

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001069136 A

(43) Date of publication of application: 16.03.01

(51) Int. Cl.

H04L 9/20

H04K 1/04

H04L 9/32

H04N 5/91

H04N 5/92

H04N 7/169

H04N 9/804

H04N 9/808

(21) Application number: 11240122

(22) Date of filing: 26.08.99

(71) Applicant: TOSHIBA CORP

(72) Inventor: YAMADA HISASHI  
 ANDO HIDEO  
 KIMURA TOMOHISA  
 ITAKURA TETSURO  
 TANIMOTO HIROSHI

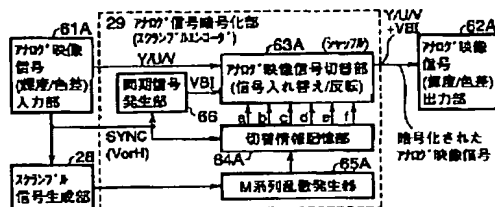
(54) VIDEO SIGNAL PROCESSING SYSTEM

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a video signal processing system for scrambling or descrambling the analog transmitted video information.

**SOLUTION:** As for an analog component video signal including a Y/U/V signal component, the analog video signal is enciphered by exchanging signals between respective signal components and inverting the polarities of respective signal components. Scramble information showing timing of exchange or polarity inversion between signal components (which signal components is exchanged and when or which timing the signal component is exchanged or polarity is inverted) is placed on the enciphered analog video signal while utilizing a synchronizing signal (vertical blanking interval VBI). On the basis of the scramble information (descramble keys (a)-(f) in the VBI), the respective signal components of the enciphered analog video signal are deciphered into the original analog video signal by exchanging signals and/or inverting polarities.



**This Page Blank (uspto)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-69136

(P2001-69136A)

(43)公開日 平成13年3月16日(2001.3.16)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データ* (参考)
H 0 4 L	9/20	H 0 4 L	9/00 6 5 3 5 C 0 5 3
H 0 4 K	1/04	H 0 4 K	1/04 5 C 0 5 5
H 0 4 L	9/32	H 0 4 L	9/00 6 7 5 B 5 C 0 6 4
H 0 4 N	5/91	H 0 4 N	5/91 P 5 J 1 0 4
	5/92		5/92 H

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 27 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-240122

(22)出願日 平成11年8月26日(1999.8.26)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 山田 尚志

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社

東芝本社事務所内

(72)発明者 安東 秀夫

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

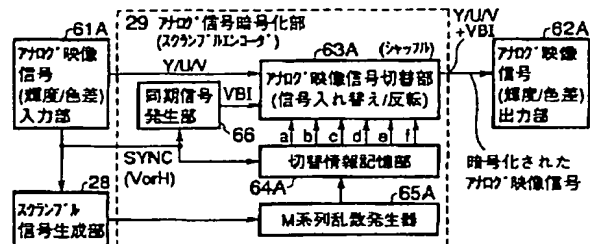
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 映像信号処理システム

(57)【要約】

【課題】アナログ伝送される映像情報のスクランブルあるいはデ・スクランブルを行なう映像信号処理システムを提供する。

【解決手段】Y/U/V信号成分を含むアナログコンポーネント映像信号に対して、各信号成分間で信号の入れ替えを行い、または各信号成分の極性反転を行なうことで、アナログ映像信号の暗号化を行なう。信号成分間の入れ替えタイミングあるいは極性反転タイミングを示すスクランブル情報(どの信号成分が何時どんなタイミングで入れ替えられあるいは極性反転されたか)は、同期信号(垂直帰線期間VBI)を利用して、暗号化されたアナログ映像信号に乘せる。暗号化されたアナログ映像信号の各信号成分は、スクランブル情報(VBI中のスクランブル解除キーa~f)に基づいて、入れ替えおよび/または極性反転されて、元のアナログ映像信号に復元化される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】輝度信号成分と第1の色差信号成分と第2の色差信号成分とを含むコンポーネント映像信号のうち、任意の信号成分を入れ替えてスクランブルする信号切替部と；スクランブルされた前記コンポーネント映像信号の各信号成分を同期受信するために必要な同期信号を前記コンポーネント映像信号の各信号成分のいずれかに付加する同期信号発生部とを具備したことを特徴とする映像信号処理システム。

【請求項2】輝度信号成分と第1の色差信号成分と第2の色差信号成分とを含むコンポーネント映像信号のうち、任意の信号成分の極性を反転しあるいは非反転とすることでスクランブルする反転・非反転切替部と；スクランブルされた前記コンポーネント映像信号の各信号成分を同期受信するために必要な同期信号を前記コンポーネント映像信号の各信号成分のいずれかに付加する同期信号発生部とを具備したことを特徴とする映像信号処理システム。

【請求項3】輝度信号成分と第1の色差信号成分と第2の色差信号成分とを含むコンポーネント映像信号のうち、任意の信号成分を入れ替えてスクランブルする信号切替部と；スクランブルされた前記コンポーネント映像信号の各信号成分をスクランブルされる前の状態に復元するのに必要なスクランブル情報を前記コンポーネント映像信号の各信号成分のいずれかに付加するスクランブル情報付加部とを具備したことを特徴とする映像信号処理システム。

【請求項4】輝度信号成分と第1の色差信号成分と第2の色差信号成分とを含むコンポーネント映像信号のうち、任意の信号成分の極性を反転しあるいは非反転とすることでスクランブルする反転・非反転切替部と；スクランブルされた前記コンポーネント映像信号の各信号成分をスクランブルされる前の状態に復元するのに必要なスクランブル情報を前記コンポーネント映像信号の各信号成分のいずれかに付加するスクランブル情報付加部とを具備したことを特徴とする映像信号処理システム。

【請求項5】輝度信号成分、第1の色差信号成分および第2の色差信号成分のうち任意の信号成分が入れ替えられてスクランブルされたコンポーネント映像信号の信号成分から同期信号を分離する同期分離回路と；前記分離された同期信号に基づいて再生クロックを発生するクロック再生回路と；前記再生クロックに基づいて、前記スクランブルされたコンポーネント映像信号の信号成分から、前記スクランブルされたコンポーネント映像信号の各信号成分をスクランブルされる前の状態に復元するのに必要なスクランブル情報を検出して、スクランブル解除キーを出力する制御回路と；前記スクランブル解除キーに基づいて、スクランブルされた前記コンポーネント映像信号の各信号成分をスクランブルされる前の状態に復元する逆シャッフル回路とを具備したことを特徴とす

る映像信号処理システム。

【請求項6】輝度信号成分、第1の色差信号成分および第2の色差信号成分のうち任意の信号成分の極性を反転しあるいは非反転とすることでスクランブルされたコンポーネント映像信号の信号成分から同期信号を分離する同期分離回路と；前記分離された同期信号に基づいて再生クロックを発生するクロック再生回路と；前記再生クロックに基づいて、前記スクランブルされたコンポーネント映像信号の信号成分から、前記スクランブルされたコンポーネント映像信号の各信号成分をスクランブルされる前の状態に復元するのに必要なスクランブル情報を検出して、スクランブル解除キーを出力する制御回路と；前記スクランブル解除キーに基づいて、スクランブルされた前記コンポーネント映像信号の各信号成分をスクランブルされる前の状態に復元する反転・非反転選択回路と；前記反転・非反転選択回路により復元された前記コンポーネント映像信号の各信号成分それぞれに対して、これらの信号成分の振幅を所定値に調整する自動利得制御回路とを具備したことを特徴とする映像信号処理システム。

【請求項7】輝度信号成分、第1の色差信号成分および第2の色差信号成分のうち任意の信号成分が入れ替えられてスクランブルされたコンポーネント映像信号の各信号成分から、これらの各信号成分をスクランブルされる前の状態に復元するのに必要なスクランブル情報を検出して、スクランブル解除キーを出力する制御回路と；前記スクランブル解除キーに基づいて、スクランブルされた前記コンポーネント映像信号の各信号成分をスクランブルされる前の状態に復元する逆シャッフル回路とを具備したことを特徴とする映像信号処理システム。

【請求項8】輝度信号成分、第1の色差信号成分および第2の色差信号成分のうち、任意の信号成分が入れ替えられてスクランブルされるとともに、任意の信号成分の極性を反転しあるいは非反転とすることでスクランブルされたコンポーネント映像信号の信号成分から、同期信号を分離する同期分離回路と；前記分離された同期信号に基づいて再生クロックを発生するクロック再生回路と；前記再生クロックに基づいて、前記スクランブルされたコンポーネント映像信号の信号成分から、前記スクランブルされたコンポーネント映像信号の各信号成分をスクランブルされる前の状態に復元するのに必要なスクランブル情報を検出して、スクランブル解除キーを出力する制御回路と；前記スクランブル解除キーに基づいて、前記信号成分の入れ替えによりスクランブルされた前記コンポーネント映像信号の各信号成分をスクランブルされる前の状態に復元する逆シャッフル回路と；前記スクランブル解除キーに基づいて、前記信号成分の極性反転あるいは非反転によりスクランブルされた前記コンポーネント映像信号の各信号成分をスクランブルされる前の状態に復元する反転・非反転選択回路と；前記反転

・非反転選択回路により復元された前記コンポーネント映像信号の各信号成分それぞれに対して、これらの信号成分の振幅を所定値に調整する自動利得制御回路とを具備したことを特徴とする映像信号処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、著作権保護が必要なビデオプログラムなどが不正に利用されあるいは不正にコピーされることを防止する映像信号処理システムに関する。

【0002】とくに、従来のアナログビデオ・コピープロテクトシステム（マクロビジョン方式など）を利用できない形態のアナログビデオ信号（プログレッシブ・アナログコンポーネントビデオ信号など）にも対応可能なスクランブルおよびデ・スクランブルを行なう、映像信号処理システムに関する。

【0003】

【従来の技術】DVDビデオあるいはDVDオーディオなどの新世代ビデオ／オーディオプログラム（AVプログラム）を扱う業界において、音声情報も含む映像情報の不正利用あるいは不正コピーを防止する方法として、デジタル信号暗号化方法が提案されている。

【0004】このデジタル信号暗号化方法の代表例として、次のようなものがある。すなわち、DVDビデオプレーヤあるいはDVDオーディオプレーヤで再生した音声情報も含む映像情報を、IEEE1394を用いて他の機器へ伝送する場合、IEEE1394を利用したネットワーク上の各機器間の相互認証処理に伴う「暗号化あるいは暗号解読用の」暗号キーの交換；ロ>上記暗号キーで暗号化されたデジタル映像情報の伝送；を行なうことにより、ネットワークに接続された他機器による不正利用あるいは不正コピーの防止を行なうことができる。

【0005】また、課金システムを採用するケーブルTVなどで用いられるアナログ信号伝送では、データ配信先全てにスクランブルのかかった（暗号化された）アナログ信号が配送される。このようなケーブルTVシステムでは、課金契約を行った世帯に対して、アナログ信号伝送ケーブルとは別の経路（郵送など）を使って、暗号を解読するためのキー情報が送付される。このキー情報を用いることにより、課金契約を行った世帯のみが、デ・スクランブル（復元化）されたクリーンな映像（音声）を楽しむことができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】A）デジタル情報の暗号化処理および復元化処理は複雑で高価になる。

【0007】たとえば、暗号化されたデジタル映像情報の伝送処理をIEEE1394により行う場合、容易に暗号解読されないように非常に高度な暗号化処理が施されている。そのため、暗号化と復元化および暗号キー交

換を実行するための回路規模が大きくなり、機器コストが跳ね上がってしまう。

【0008】B）アナログ映像端子が標準装備となっている従来の映像機器に対して、さらにデジタル端子の新設が必要となる。

【0009】すなわち、既存のTV、VCR、ビデオカメラ（カムコーダ）など殆どの映像機器には、入出力用接続端子として、コンポジットビデオ信号用のアナログビデオ端子（RCA型端子）あるいは輝度信号と色信号を分離したセパレートビデオ信号用のS端子が標準装備されている。

【0010】ところが、IEEE1394による暗号化情報の伝送など、既存のデジタル信号暗号化技術を使用するには、従来の映像機器に新たなデジタル信号入出力端子を追加しなければならず、映像機器のコストアップになる。

【0011】C）アナログ信号暗号化に対するセキュリティの信頼性が低い。

【0012】暗号化されたアナログ信号を伝送する既存のシステム（ケーブルTVなど）では、暗号キー情報を郵送などの個別経路で契約相手に送付しなければならないため、暗号キー情報の送付に多大なコストがかかる。また郵送途中で暗号化キー情報が紛失する可能性があるなど、暗号化キー情報配送の信頼性が低い。

【0013】また、上記の暗号化キー情報の郵送方法では、暗号化キー情報を頻繁に配送することが難しいため、長期間に渡って同一の暗号化キー情報を使い続ける事態が生じる。すると、ハッカーにより時間をかけた暗号解読が可能となり、一度暗号が解読されてしまうと長期に渡って不正利用されあるいは不正コピーされてしまうという問題が起きる。

【0014】この発明の目的は、デジタル信号入出力端子のないアナログ映像機器にも適用可能であり、暗号化キー情報の別途郵送等が不要であり、IEEE1394の場合ほど回路規模を大きくしなくてもアナログ伝送される映像情報のスクランブルあるいはデ・スクランブルを行なうことが可能な、映像信号処理システムを提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明の映像信号処理システムでは、コンポーネントビデオ信号（Y/U/V信号；Y/Cb/Cr信号；Y/Pb/Pr信号）あるいは3原色信号（R/G/B信号）など複数の信号成分を含むアナログ映像信号に対して、各信号成分（Y/U/V）間で信号を入れ替え（シャッフル）、および／または各信号成分（Y/U/V）のいずれか1つ以上の極性を反転させて、アナログ映像信号の暗号化（スクランブル／エンコード）を行なう。

【0016】上記各信号成分（Y/U/V）間の同期を

10

20

30

40

50

と同期信号(VBI)が、上記各信号成分(Y/U/V)のうち少なくとも1つに付加される。

【0017】上記信号成分間の入れ替えタイミングあるいは極性反転タイミングを示すスクランブル情報(どの信号成分が何時どんなタイミングで入れ替えられあるいは反転されたか)は、同期信号(垂直帰線期間VBI)を利用して、暗号化されたアナログ映像信号に乗せることができる。

【0018】上記暗号化されたアナログ映像信号の各信号成分(Y/U/V)は、前記同期信号により同期して受信できる(Y/U/Vがバラバラのタイミングで受信されないようにする)。

【0019】また、上記暗号化されたアナログ映像信号の各信号成分(Y/U/V)は、前記スクランブル情報(VBI中のスクランブル解除キーa~f)に基づいて、前記同期信号に同期したタイミングで、入れ替え(逆シャッフル)および/または極性反転されて、元のアナログ映像信号に復元化(デ・スクランブル/デコード)される。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の一実施の形態に係る映像信号処理システムを説明する。

【0021】図1は、この発明の一実施の形態に係る映像信号処理システムの概要を説明する図である。

【0022】図1において、アナログ信号情報処理装置1は、アナログ映像信号を送信するキー局を意味し、たとえばケーブルTVのケーブル送信局あるいは無線によるTV放送局の内部を示している。

【0023】また、アナログ信号情報処理装置30は、TV受信機あるいはSTB(Set Top Box)と画面表示用TVを一体化した機器を示している。このアナログ信号情報処理装置30には、アナログ信号情報処理装置40が接続される。

【0024】このアナログ信号情報処理装置40は、録画再生が可能な光ディスク装置あるいはVCRなどの、アナログ映像信号記録装置で構成されている。アナログ信号情報処理装置40内では、暗号化されたアナログ信号がそのまま記録される。

【0025】また、アナログ信号情報処理装置30には、アナログ信号情報伝送経路46を介して、他のアナログ信号情報処理装置A51およびアナログ信号情報処理装置B52が接続されている。

【0026】ケーブルTVのケーブル送信局あるいは無線によるTV放送局であるアナログ信号情報処理装置1内では、アナログ映像信号発生器2から放送すべき映像信号が取り出され、アナログ信号暗号化部3で暗号化されて、アナログ信号情報とコマンド情報の合成部6へ転送される。

【0027】このときの暗号化に用いられるスクランブ

ル信号(スクランブル情報)は、スクランブル信号生成部4で生成される。同時に、スクランブル信号生成部4では、生成されたスクランブル信号から、アナログ信号情報処理装置30内でアナログ信号のキー解読(復元化)を行うために必要な情報が作成され、コマンド情報処理部5に転送される。

【0028】コマンド情報処理部5では、転送された上記キー解読(復元化)に必要な情報が、伝送するためのコマンド形式に変換される。ここで作成されたコマンド情報は、アナログ信号情報とコマンド情報の合成部6内で先に暗号化されたアナログ映像信号情報と時間軸上で合成される。

【0029】暗号化されたアナログ映像信号情報とコマンド情報が合成された情報は、アナログ信号情報伝送部7内のアナログ信号送信部11を経由して送信・受信切替部8からアナログ信号情報伝送経路9へ送られ、アナログ信号情報処理装置30へ配送される。

【0030】アナログ信号情報伝送経路9は、CATVなどの有線の場合には同軸ケーブルあるいは光ケーブルとなる。また、アナログ信号情報伝送経路9は、無線の場合には地上波もしくは衛星放送波などの無線放送経路になる。

【0031】このアナログ信号情報伝送経路9は一方あるいは双方方向の通信経路になっている。

【0032】アナログ信号情報伝送経路9が双方方向の場合は、送信・受信切替部8は、アナログ信号情報伝送経路9に対する送信系と受信系を時分割で切り替える。

【0033】送信・受信切替部8は、送信時には、アナログ信号送信部11から転送されたアナログ信号情報を送信し、受信時にはアナログ信号情報伝送経路9を伝わって返信されたコマンド関連情報をコマンド情報抽出部10へ転送する。

【0034】コマンド情報抽出部10では、送信・受信切替部8から送られてきた情報内容を解読し、コマンドに対する戻り値(ステータス)を抽出したり、アナログ信号情報処理装置30から送られてくるコマンド内容とそのパラメータを解釈し、その結果をコマンド情報処理部5へ転送する。

【0035】コマンド情報処理部5では、コマンド情報抽出部10から送られてくる情報を基に、アナログ信号情報処理装置30側の現在の状況(ステータス)やアナログ信号情報処理装置30からの要求内容(コマンド)に応じて処理を行う。

【0036】その処理状況に応じて必要となれば、コマンド情報処理部5は、アナログ信号情報処理装置30に対して新たなコマンドを作成し、作成したコマンド情報をアナログ信号情報とコマンド情報の合成部6でアナログ信号情報に合成し、アナログ信号送信部11を経由してアナログ信号情報伝送経路9へ伝送する。

【0037】このコマンド情報のやり取りの一つとし

て、アナログ信号情報処理装置間の相互認証処理や暗号解読に用いられる「暗号キーに関する関連情報の交換」がある。

【0038】アナログ信号情報伝送経路9を介して伝送される暗号化されたアナログ映像信号情報およびコマンド情報は、アナログ信号情報処理装置30のアナログ信号情報伝送部20に入力される。

【0039】前述したようにアナログ信号情報伝送経路9が双方向伝送を行なえる場合は、アナログ信号情報処理装置30からの送信情報は、コマンド情報挿入部22を10 經由してアナログ信号情報伝送経路9へ転送される。

【0040】アナログ信号情報処理装置30での送受信の切り替えは、送信・受信切替部21により行われる。

【0041】アナログ信号情報処理装置30側では、受信情報から、アナログ信号情報抽出部24により暗号化されたアナログ信号情報が抽出され、コマンド情報抽出部23によりコマンド情報が抽出される。

【0042】ここで抽出された受信側のコマンド情報は、コマンド処理部27で解読される。そして、アナログ信号情報処理装置1に対する返答コマンドあるいは以前に送られたコマンドに対する戻り値(ステータス)を20 返信する必要がある場合には、その情報は、コマンド情報処理部27からコマンド情報挿入部22へ送られ、送信・受信切替部21を經由してアナログ信号情報処理装置1へ返送される。

【0043】たとえば、暗号化されたアナログ映像情報信号の暗号解読(復元)をする前に互いのアナログ信号情報処理装置1、30間で共通のスクランブル情報を共有化する場合、この共通スクランブル情報共有化のために必要な相互認証時には、アナログ信号情報処理装置1、30間で複数回に渡る双方向でのコマンドの交換処理が必要となる。

【0044】図1の例のように、アナログ信号情報処理装置30内のスクランブル信号生成部28でスクランブル信号を作成すると、このスクランブル信号を利用して、アナログ信号の復元化部(暗号解読部)25で、アナログ信号情報抽出部24から転送された暗号化されたアナログ映像信号情報の復元化(暗号解読)がなされる。

【0045】この復元化(暗号解読)がなされたアナログ映像信号情報は、アナログ映像情報表示部26(通常のNTSC信号あるいはPAL信号などを表示するTVのブラウン管または液晶ディスプレイ)において表示される。

【0046】こうして復元化(暗号解読)がなされたアナログ映像信号情報は、アナログ信号の暗号化部29で再び暗号化され、アナログ信号情報とコマンド情報の合成部33で所定のコマンド情報が付加される。再び暗号化され改めてコマンド情報が付加されたアナログ映像信号は、アナログ信号情報伝送部35を介して、アナログ

信号情報伝送経路46に、適宜送出できるようになっている。

【0047】次に、復元化(暗号解読)がなされたアナログ映像信号情報を記録装置40に記録する場合について説明する。

【0048】図1に示すように、アナログ信号情報処理装置30には、アナログ信号情報処理装置(記録装置)40の他に、複数台のアナログ信号情報処理装置A51およびB52が接続されている。

【0049】この複数台のアナログ信号情報処理装置A51およびB52を接続するアナログ信号情報伝送経路46は、従来のコンポジットアナログビデオケーブルまたはS端子用アナログビデオケーブルでもよいが、コンポーネントビデオ用またはアナログRGB用の多線ビデオケーブルでもよい。

【0050】図1の複数アナログ信号情報処理装置(40、51、52)の中から記録装置40を選び出し、選択的にアナログ映像信号情報を送信する手順は、たとえば次のようになっている。

【0051】図2は、図1の映像信号処理システムにおけるアナログ信号情報の伝送処理を説明するフローチャートである。

【0052】まず、コマンド情報処理部27は、アナログ映像信号の伝送開始を宣言するための“SLOT\_IDコマンド”を発生させ、アナログ信号情報の送信開始宣言を行なう(ステップST10)。

【0053】これにより、コマンド情報処理部27から、アナログ信号情報とコマンド情報の合成部33、アナログ信号送信部31、送信・受信切替部34を經由して、アナログ信号情報伝送経路46に、“SLOT\_IDコマンド”が送り出される。

【0054】このSLOT\_IDコマンド内には、パラメータとして、アナログ信号情報送信宣言情報と、今回は記録装置40が指定される受信装置指定情報が含まれている。

【0055】該当するアナログ信号情報処理装置40は、このコマンドを受信すると、アナログ映像信号情報伝送処理に対応したSLOT\_ID(各異なる伝送処理を行うセッションを識別するためのID)を発行し、アナログ信号情報受信リクエスト表明を行う(ステップST12)。

【0056】すると、アナログ信号情報受信リクエスト表明を行った装置(ここでは40)が「アナログ信号情報処理装置30が伝送を希望している相手か」どうか確かめるために、アナログ信号情報処理装置30とアナログ信号情報処理装置40との間で、相互認証処理を行う(ステップST14)。

【0057】具体的にはアナログ信号情報処理装置40のみが持っている公開キー情報で暗号化した情報をアナログ信号情報処理装置30から40へ送り(ステップS

T16)、その情報をアナログ信号情報処理装置40が解読できるかを調べ、次にその逆を行うチャレンジ・レスポンス処理により、相互認証処理を行う。

【0058】なお、アナログ信号情報処理装置40における情報解読はコマンド情報処理部42で行われ、その解読結果(レスポンス)は、アナログ信号情報伝送部41、アナログ信号情報伝送経路46、送信・受信切替部34およびコマンド情報抽出部32を介して、アナログ信号情報処理装置30のコマンド情報処理部27に返される。この返されたレスポンスに基づいて、コマンド情報処理部27は、レスポンスを送った相手(ここではアナログ信号情報処理装置40)が「伝送を希望している相手か」どうか確かめることができる。

【0059】この相互認証処理が完了すると、スクランブル信号(スクランブル情報)作成の元になる情報の送信を行い(ステップST16)、それを基にアナログ信号情報処理装置30、40間で共通なスクランブル情報の作成(ステップST18)を行う。

【0060】その具体的な方法として

a) ステップST14で行うチャレンジ・レスポンスの処理の際に同時にスクランブル信号の一部(またはスクランブル信号作成用の基情報)を相互に送り合い、その相互に送りあった情報から共通スクランブル情報を作成する方法; b) アナログ信号情報装置30、40間で事前にスクランブル情報の基になる情報を共有しておき、両者の内どちらかが送信した情報を基に両者がそれぞれ共通なスクランブル情報を作成する方法; などがある。

【0061】以上の処理を経てスクランブル信号生成部28で共通スクランブル情報が作成されると、アナログ信号の復元化部(暗号解読部)25で復元化されたアナログ映像情報に対し、アナログ信号の暗号化部29において、共通スクランブル情報によって、再度、暗号化が行われる(ステップST20)。

【0062】その結果得られた暗号化されたアナログ映像信号情報は、アナログ信号情報とコマンド情報の合成部33において、コマンド処理部27で作成したコマンド情報と合成される。こうして合成されたコマンド情報付暗号化アナログ映像信号は、アナログ信号送信部31、送信・受信切替部34を経て、アナログ信号情報処理装置40へ伝送される(ステップST22)。

【0063】アナログ信号情報処理機器40では、暗号化されたアナログ映像信号情報を共通のスクランブル信号で復元化(暗号解読)する(ステップST24)。復元化されたアナログ映像信号は、アナログ信号情報記録部43により、DVDRAMディスク等の情報記憶媒体(図示せず)に、記録される。

【0064】以上の説明において、共通のスクランブル情報の例としては、たとえば図5～図8を参照して後述するビット列a～fの情報がある。

【0065】以上は、スクランブルが解除されたアナロ

グ映像信号情報をアナログ信号情報処理機器40で記録できる場合の例(たとえば、このアナログ映像信号情報のコピー世代を管理するシステムCGMS-Aが1回のコピーを許可している場合)である。

【0066】スクランブルが解除されたアナログ映像信号情報をアナログ信号情報処理機器40で記録できない場合(このアナログ映像信号情報のコピー世代を管理するシステムCGMS-Aがコピーを許可しない場合)は、スクランブルされたまま(暗号化されたまま)のアナログ映像信号情報が、そのまま、アナログ信号情報処理機器40において、図示しない情報記憶媒体上に記録される。

【0067】なお、CGMS-A(Copy Generation Management System-Analog; コピー世代管理システム・アナログ)は公知である(1997年5月22日付けの映像情報メディア学会技術報告; ITEテクニカルレポートVol. 21, No. 31, pp. 21~26; 江崎正他; 「VBIを用いたCGMS-A伝送方式」参照)。

【0068】図3の(a)～(e)は、図1の映像信号処理システムで利用されるアナログ映像信号の垂直帰線期間(VBI)の内容を説明する図である。ここでは、図1のアナログ信号情報処理装置間で伝送される伝送情報(コマンド情報を含む)TIのフォーマットの一例が示されている。この例では、映像情報伝送期間VTPの間の垂直帰線消去期間VBI内の第10～13番目と第17～20番目の走査線期間中に、コマンド情報を伝送するようになっている。

【0069】また、図4は、図3の垂直帰線期間(VBI)に含まれるコマンドコードの具体例を説明する図である。

【0070】上記垂直帰線期間(VBI)内での伝送利用者の割り振りでは、Slot-ID作成開始宣言者に特定期間を決定する権利が与えられ、Command Line Controlコマンド(図4)によりその割り振りが通知される。

【0071】ただし、同時に複数のコマンドが並列処理されず、1個のコマンドと戻り値(ステータス)のやり取りのみを行う単純なコマンド伝送の場合には、コマンド送信者側が第10～13番目の走査線を利用し、全て同一のコマンドが4回繰り返して伝送される。

【0072】またこの場合には、コマンドステータス回答者(戻り値を返す側)が第17～20番目の走査線を利用し、同様に同一の内容を4回繰り返して返信する。

【0073】コマンド情報は272ビットのデータパケットDP構造により伝送される。実際のコマンド情報は、176ビットのコマンドデータブロックCDB内に入り、複数コマンドの同時並行が可能ないように、固有のセッションを指定するスロットID; SLID、送信元の装置を認識させるための送信装置ID; TRID、

10

20

30

40

50



送信相手を指定する受信装置ID: REID、コマンド内容を示すコマンドコードCMCD、およびそのコマンドに関する情報を示すコマンドパラメータCMPRなどの情報が送れるようになっている。

【0074】コマンドデータブロックCDBのサイズは、176ビットと非常に小さいので、多量の情報をコマンド形式で伝送する場合、何度かに分けて伝送する必要がある。そのため、同一のコマンドに関する何回目の情報を送っているかを示すために、同一コマンド内シリアル番号SCSNも伝送される。

【0075】なお、図3の例では、VBI内のライン番号10および273がコマンド送信者（マスター）側発行のコマンド情報を含み、VBI内のライン番号11および274がコマンドステータス回答者（スレーブ）側発行のコマンド情報を含むように構成できる。

【0076】図3のフォーマットのコマンド情報に関しては、以下のような特徴がある：＊映像信号情報の垂直帰線消去期間（VBI）にコマンド情報の伝送が行われる；

＊垂直帰線消去期間（VBI）内の1本毎の走査線期間に1個のコマンド情報が伝送される；

＊垂直帰線消去期間（VBI）内で走査線期間毎に同一内容のコマンド情報（コマンドの内容およびコマンドパラメータの内容がそれぞれ同一）を複数回伝送できる；

＊文字信号多重期間（VBI内の第14～16番目および第21番目のライン番号の走査線）ではコマンド情報の伝送はしない；

＊コマンドに対する戻り値も同一のコマンド形式で返送される（この場合、送信側／コマンド発行者からの伝送系と返信側／戻り値回答者からの伝送系との識別は、コマンドパラメータにより行われる）；＊垂直帰線消去期間（VBI）内のコマンド伝送可能期間内におけるコマンド送信利用者の割り振りに関しては、Slot\_ID作成開始宣言者がSlot\_ID作成開始宣言を行った後の特定期間の間、Slot\_ID作成開始宣言者に割り振り決定権利が与えられる。

【0077】図5は、図1のアナログ信号暗号化部（スクランブルエンコーダ）29の具体例を説明するブロック図である。

【0078】図5のアナログ映像信号入力部61Aは、図1では、たとえばアナログ信号復元化部（暗号解読部）25に対応する。

【0079】また、図5のアナログ映像信号出力部62Aは、図1では、たとえばアナログ信号送信部31に対応している。

【0080】図5において、スクランブル信号生成部28で生成されたスクランブル信号は、乱数発生初期値として、M系列の乱数発生器65Aに入力される。乱数発生器65Aは、アナログ映像信号入力部61Aからの映像信号の水平帰線消去期間のタイミング（水平同期タ

イミング）に合わせて、入力された初期値を基にM系列の乱数を発生する。

【0081】発生された乱数は切替情報記憶部64Aに入力される。この切替情報記憶部64Aは、シフトレジスタおよびラッチ用フリップフロップ回路で構成されている。

【0082】切替情報記憶部64A内では、アナログ映像信号入力部61Aからの映像信号の水平帰線消去期間のタイミング（水平同期タイミング）に合わせて、入力されたM系列の乱数情報がシフトレジスタにおいて順次ビットシフトされ、その結果がフリップフロップ回路にラッチされる。こうしてラッチされた乱数情報のビット列a～fが、スクランブル信号（スクランブル情報）として、アナログ映像信号切替部63Aに転送される。

【0083】このように切替情報記憶部64Aからアナログ映像信号切替部63Aへ転送される6本のビット列信号（a～f）は、同期信号発生部66で発生される同期信号に同期して、変更される。

【0084】この同期信号発生部66で発生される同期信号の具体例として、図3の垂直帰線消去期間VBIの信号がある。この場合、切替情報記憶部64Aからアナログ映像信号切替部63Aへ転送される6本のビット列信号（a～f）は、アナログ映像信号入力部61Aからの映像信号のフィールド単位あるいはフレーム単位で、変更できる。

【0085】あるいは、VBI内の各水平走査線ライン番号の区切りに同期して（すなわち水平同期タイミングで）、切替情報記憶部64Aからアナログ映像信号切替部63Aへ転送される6本のビット列信号（a～f）を変更することも、可能である。

【0086】基本的に、6本のビット列信号（a～f）の切り替わりタイミングは、同期信号発生部66からの同期信号（VBI）の内容により任意の時期に設定できる。

【0087】図5の構成では、同期信号発生部66より発生される同期信号（VBI）は、アナログ映像信号入力部61Aからの映像信号の走査線タイミングに合わせて出力され、アナログ映像信号の走査線毎に切り替わる（アナログ映像信号の各走査線内では一定の値に保たれる）ように設定されている。

【0088】アナログ映像信号切替部63Aでは、切替情報記憶部64Aから転送されてきたスクランブル情報（ビット列a～f）に基づいて、アナログ映像信号入力部61Aからの映像信号の各信号成分（輝度Y信号、色差UまたはCb信号、色差VまたはCr信号）が、各走査線毎に入れ替えられる（あるいはシャッフルされる）。

【0089】および／または、アナログ映像信号切替部63Aでは、転送されてきたスクランブル情報（ビット列a～f）に基づいて、アナログ映像信号入力部61A

からの映像信号の各信号成分(Y/U/V)のうち任意の1以上の信号成分について、その極性が、各走査線毎に反転される。

【0090】上記各信号成分(Y/U/V)の入れ替えおよび/または極性反転により、アナログ映像信号入力部61Aからの映像信号が暗号化(スクランブル)される。

【0091】さらに、アナログ映像信号切替部63Aでは、前記スクランブル情報(ビット列a~f)を含むVBI情報(たとえば図3(e)のコマンドパラメータCMPRにビット列a~fの情報を含むもの)が、スクランブルされた各信号成分(Y/U/V)のいずれか(任意の1つまたは2つ、あるいは3つ全て)に、付加されるようになっている。

【0092】図6は、図1のアナログ信号復元化部(スクランブルデコーダ)25の具体例を説明するブロック図である。

【0093】図6のアナログ信号復元化部(暗号解読部)25と図5のアナログ信号暗号化部29の回路構成は、主要部分(アナログ映像信号切替部63A/63Bと切替情報記憶部64A/64B)を同様に構成できる。

【0094】図6のアナログ映像信号入力部61Bは、図1では、たとえばアナログ信号情報抽出部24に対応する。

【0095】また、図6のアナログ映像信号出力部62Bは、図1では、たとえばアナログ映像情報表示部26あるいはアナログ信号暗号化部29に対応している。

【0096】いま、図5のアナログ信号暗号化部29で暗号化されたアナログ映像信号が、図6のアナログ映像信号入力部61Bに入力された場合を想定してみる。

【0097】この場合、暗号化(スクランブル)された映像信号の各信号成分(Y/U/V)が、アナログ映像信号入力部61Bからアナログ映像信号切替部63Bに入力される。

【0098】また、暗号化(スクランブル)された映像信号に付加された前記VBI(図5のビット列a~fの情報を含むもの)は、アナログ映像信号入力部61Bからスクランブル信号発生部28に入力される。スクランブル信号発生部28は、入力されたVBIからビット列a~fの情報(スクランブル解除キー)を取り出し、切替情報記憶部64Bに転送する。

【0099】切替情報記憶部64Bは、アナログ映像信号入力部61Bからの映像信号の同期タイミング(水平同期タイミングあるいは垂直同期タイミング)でスクランブル信号発生部28からのビット列a~fの情報をラッチし、ラッチされたビット列a~fの情報を、スクランブル解除キー(デ・スクランブルキー)として、アナログ映像信号切替部63Bに供給する。

【0100】アナログ映像信号切替部63Bは、供給さ

れたスクランブル解除キー(ビット列a~f)に基づいて、暗号化(スクランブル)された映像信号の各信号成分(Y/U/V)を、元の信号に復元する。

【0101】すなわち、アナログ映像信号切替部63Bでは、供給されたスクランブル解除キー(ビット列a~f)に基づいて、暗号化(スクランブル)された映像信号の各信号成分(Y/U/V)が、各走査線毎に(元の状態に戻るよう)に入れ替えられる(あるいは逆シャッフルされる)。

【0102】および/または、アナログ映像信号切替部63Bでは、供給されたスクランブル解除キー(ビット列a~f)に基づいて、映像信号の各信号成分(Y/U/V)について、暗号化(スクランブル)された信号成分の極性が、各走査線毎に(元の状態に戻るよう)に反転される。

【0103】上記各信号成分(Y/U/V)の入れ替えおよび/または極性反転により、アナログ映像信号入力部61Bからの映像信号が復元化(デ・スクランブル)される。

【0104】なお、アナログ映像信号入力部61Bに入力される映像信号の各信号成分(Y/U/V)の振幅およびベステタルレベル(黒レベル)は、アナログ信号伝送経路の損失程度に応じて、原信号から変化している可能性がある。映像信号の各信号成分(Y/U/V)の振幅およびベステタルレベル(黒レベル)が変化すると、復元された映像信号のホワイトバランスが原信号のホワイトバランスと異なってしまうので、その修復も必要になる。

【0105】そのため、図6のアナログ映像信号切替部63Bは、映像信号の各信号成分(Y/U/V)の振幅を自動的に修正するゲイン制御部(AGCアンプ)、あるいは各信号成分(Y/U/V)のベステタルレベルを自動的に修正するオフセット制御部を、適宜備えている。

【0106】図7は、図5のアナログ映像信号切替部(シャッフル回路)63Aの具体例を説明する図である。

【0107】スクランブルされていない元のアナログ映像信号(アナログコンポーネントビデオ信号)は、それぞれ、図7の端子T11~T13に供給される。これらの端子に供給された輝度Y、色差U(Cb)および色差V(Cr)の各信号成分は、インバータ(極性反転回路)INV11~INV13により極性反転される。このような輝度Y、色差U(Cb)、色差V(Cr)およびそれらの極性反転信号は、図7のスイッチ回路を介して、端子T21~T23に導かれる。

【0108】図7の各スイッチの選択状態は、6つのビット列a~fのセットで構成される暗号化キー情報により決定される。このビット列a~fにより、各スイッチの選択状態が、たとえば図示の点線状態にあれば、端子

15

T11のY信号は端子T23(仮のV端子)に導かれ、端子T12のU(Cb)信号は端子T21(仮のY端子)に導かれ、端子T13のV(Cr)信号は端子T22(仮のU端子)に導かれる。

【0109】スクランブルされていなければ仮Y=Y、仮U=U(Cb)、仮V=V(Cr)であるところ、この例のスクランブルにより、仮Y=U(Cb)、仮U=V(Cr)、仮V=Yとなる。

【0110】こうして暗号化されたアナログ映像信号情報(仮Y、仮U、仮V)は、図5のアナログ映像信号出力部62Aへ転送される。

【0111】上記例はY、U(Cb)およびV(Cr)の極性反転がない場合であるが、ビット列a~fの内容により、端子T21~T23に、適宜極性反転されたY、U(Cb)およびV(Cr)を出力することもできる。

【0112】上記ビット列a~fは、図5の切替情報記憶部64Aから得られる。このビット列a~fの内容(0/1)は、元のアナログ映像信号の水平走査線のタイミングに合わせ、アナログ映像信号の走査線(水平または垂直)毎に切り替わる(各走査線内では一定の値に保たれる)ようになっている。

【0113】図7の例では、6ビットの暗号化キー(スクランブルキー)のうち、初めの3ビット(a~c)で極性反転状態を制御し、後の3ビット(d~f)で各信号成分(Y/U/V)のシャッフル状態(信号経路の入れ替え状態)を制御するようになっている。

【0114】図8は、図6のアナログ映像信号切替部(逆シャッフル回路)63Bの具体例を説明する図である。

【0115】図7の端子T21~T23からの暗号化されたアナログ映像信号情報(仮Y、仮U、仮V)は、それぞれ、図8の端子T32~T33に供給される。

【0116】このとき、端子T32~T33に供給された映像信号情報(仮Y、仮U、仮V)のスクランブルに用いた暗号化キー情報(6つのビット列a~fのセット)は、その映像信号のVBIにより図6の切替情報記憶部64Bに転送され記憶されている。この切替情報記憶部64Bに記憶された6つのビット列a~fのセットにより、図8のスイッチ回路のスイッチ選択状態が決定される。

【0117】図8に例示するようなスイッチ選択状態の場合、端子T31に供給された仮Y(図7の例ではU(Cb))は、ゲイン/オフセット調整部G/OF11を通ったあと、図示状態のスイッチ回路を介して、端子T42に導かれる。

【0118】また、端子T32に供給された仮U(図7の例ではV(Cr))は、ゲイン/オフセット調整部G/OF12を通ったあと、図示状態のスイッチ回路を介して、端子T43に導かれる。

16

【0119】同様に、端子T33に供給された仮V(図7の例ではY)は、ゲイン/オフセット調整部G/OF13を通ったあと、図示状態のスイッチ回路を介して、端子T41に導かれる。

【0120】こうして、図8の端子T41に元のアナログコンポーネントビデオ信号のY信号が出力され、端子T42に元のアナログコンポーネントビデオ信号のU(Cb)信号が出力され、端子T43に元のアナログコンポーネントビデオ信号のV(Cr)信号が出力される。

【0121】図8の例では、6ビットの暗号化キー(デ・スクランブルキー)のうち、後の3ビット(d~f)で各信号成分(Y/U/V)の逆シャッフル状態(信号経路の入れ替え状態)を制御し、初めの3ビット(a~c)で極性反転状態を制御するようになっている。

【0122】ここで、図8のG/OF11~G/OF33は、アナログ伝送経路の状態、INV11~INV23の反転処理などによりベデスタルレベル(黒レベル)が元に戻らなくなったものを元に戻すオフセット調整機能と、アナログ伝送経路での信号減衰率の違いなどによりベデスタルレベルから信号ピークレベルまでの振幅がずれたものを元の振幅に戻すゲイン調整機能を持っている。(Y/Cb/Crのベデスタルレベル/ピークレベルがずれると、デコードされたビデオ信号のホワイトバランスが崩れ、元のビデオ信号の色調が再現されなくなる恐れがある。)G/OF11~G/OF33それぞれの内部は、基本的に、ゲイン調整用抵抗回路を備えた高速オペアンプ1個で構成できる。このゲイン調整用抵抗回路にはゲート印加電圧でドレイン~ソース間内部抵抗が変化するFETを利用できる。すなわち、FETのドレイン~ソース間抵抗値をそのゲート電圧で制御して、高速オペアンプのゲインを調整することができる。

【0123】また、オフセット補正のために、高速オペアンプの入力側にDCバイアスが掛けられる構造になっている。FET内部抵抗制御用ゲート電圧印加部およびオフセットDCバイアス電圧供給部は、DAC(図示せず)を介して、アナログ信号情報処理装置内のMPU(図示せず)に接続されている。

【0124】暗号化(エンコード)/復号化(デコード)の処理を行う前に、一度、基準映像信号を図1のアナログ信号情報伝送経路9あるいは46内に流し、上記MPUを使って、G/OF11~G/OF33内の動作値が最適になるように、それぞれのFET内部抵抗制御用ゲート電圧およびオフセットDCバイアス電圧を、自動調整する仕組みになっている。

【0125】高解像度ビデオ信号のベースバンドは非常に広帯域であるため、従来はベースバンドレベルでの暗号化は難しいとされていた。しかし、図7および図8の構成では、暗号化に必要な高速デバイスとしてはアナログスイッチ(ゲイン/オフセットの調整速度はインバー

タの反転速度よりは遅くてもよい)のみを用いているため、高速なアナログベースバンドの暗号化が可能となっている。

【0126】なお、高速アナログスイッチは、自動入金機(ATM)等で大量に使用されている安価な高速スイッチでよい。

【0127】しかも暗号化(スクランブル)エンコーダおよび復元化(デ・スクランブル)デコーダの構成は図5~図8に示すように非常に回路規模が小さいので、安価でコンパクトなアナログ信号用の暗号化/復号化回路を実現できる。

【0128】図9は、図1のアナログ信号情報処理装置30の変形例を説明するブロック図である。

【0129】図9では、図1のアナログ信号復元化部(暗号解読部)25が受信装置201の一部として扱われ、図1のアナログ信号暗号化部29およびアナログ信号情報とコマンド情報の合成部33が映像出力装置203の一部として扱われている。そして、受信装置201および映像出力装置203の入力信号の流れおよびそれらの動作タイミングが、制御部202で制御されるようになっている。図9のその他の構成要素は、同じ参照符号が付された図1の構成要素に機能上対応している。

【0130】図10は、図9の映像出力装置203の内部構成例を説明する図である。暗号化される前のアナログ映像信号の各信号成分(Y/U/V)は、まず信号切替回路(シャッフル回路)206に入力される。この信号切替回路206は、図7でいえば、暗号化キー情報d~fで切替制御されるスイッチ回路網に対応する。

【0131】信号切替回路206は、制御回路(各部のタイミング/シーケンス制御を行なう回路)209からスクランブルキー(a~f)を受け、所定のタイミング(水平同期タイミングあるいは垂直同期タイミングなど)でアナログ映像信号の各信号成分(Y/U/V)の信号経路を入れ替える(シャッフルする)。シャッフルされたアナログ映像信号の各信号成分(Y/U/V)は、極性反転回路(インバータ回路)207に入力される。この極性反転回路207は、図7でいえば、暗号化キー情報a~cで切替制御されるスイッチ群に接続された、インバータINV11~INV13に対応する。

【0132】極性反転回路207は、制御回路209からスクランブルキー(a~f)を受け、アナログ映像信号の各信号成分(Y/U/V)のいずれか1以上の信号極性を、所定のタイミング(水平同期タイミングあるいは垂直同期タイミングなど)で反転させる。極性反転されたアナログ映像信号の各信号成分(Y/U/V)は、同期信号(VBI)付加回路208に入力される。

【0133】同期信号付加回路208は、暗号化されたアナログ映像信号を復元するときに用いる同期信号(VBI)を生成する。

【0134】同期信号付加回路208は、制御回路20

9からスクランブルキー(a~f)を受け、生成した同期信号(VBI)の所定箇所(図3(e)の例ではコマンドパラメータCMPR部分)にスクランブルキー(a~f)を挿入し、このスクランブルキー付VBIを、各信号成分(Y/U/V)がシャッフル/極性反転された映像信号に付加する。このようなVBIが付加された映像信号は、アナログ信号情報とコマンド情報の合成部(スクランブル信号付加回路)33に入力される。

【0135】アナログ信号情報とコマンド情報の合成部33は、図9のコマンド情報処理部27より所定のコマンド情報を受け取り、受け取ったコマンド情報を、同期信号付加回路208からのVBIのコマンド情報伝送領域(図3(b)のCITA)に、図3のフォーマットで、挿入する。

【0136】こうして、所定のコマンド情報およびスクランブル情報(スクランブルキーa~f)を含むVBIを持ったアナログコンポーネント映像信号が、アナログ信号情報とコマンド情報の合成部33から、出力される。

【0137】なお、映像信号の暗号化は、信号切替回路206による信号シャッフルか、極性反転回路207による信号極性反転の、いずれか一方でも実現できる。したがって、信号シャッフルだけによる暗号化の場合は極性反転回路207を省略でき、信号極性反転だけによる暗号化の場合は信号切替回路206を省略できる。

【0138】図11は、図9の受信装置201の内部構成例を説明する図である。暗号化された後のアナログ映像信号の各信号成分(Y/U/V)は、まず同期信号回路211に入力される。

【0139】同期信号回路211では、暗号化された後のアナログ映像信号の各信号成分(Y/U/V)から、スクランブルキー(a~f)が挿入された同期信号(VBI)が分離される。分離されたVBIは、制御回路(各部のタイミング/シーケンス制御を行なう回路)215に入力される。

【0140】制御回路215は、入力されたVBIから、暗号化時に用いたスクランブル情報(a~f)に対応する内容の、スクランブル解除キー(a~f)を取り出し、信号切替回路(逆シャッフル回路)213および反転・非反転選択回路212に供給する。

【0141】信号切替回路213は、制御回路215からスクランブル解除キー(a~f)を受け、所定のタイミング(水平同期タイミングあるいは垂直同期タイミングなど)でアナログ映像信号の各信号成分(Y/U/V)の信号経路を入れ替える(逆シャッフルする)。この逆シャッフルにより元の状態に戻されたアナログ映像信号の各信号成分(Y/U/V)は、反転・非反転選択回路212に入力される。この信号切替回路213は、図8でいえば、暗号化キー情報d~fで切替制御されるスイッチ回路網に対応している。

【0142】反転・非反転選択回路212は、制御回路215からスクランブル解除キー(a~f)に基づいて、アナログ映像信号の各信号成分(Y/U/V)のいずれか1以上の信号極性を、所定のタイミング(水平同期タイミングあるいは垂直同期タイミングなど)で反転させる。この極性反転により元の極性状態に戻されたアナログ映像信号の各信号成分(Y/U/V)は、ゲイン/オフセット調整回路(または利得制御AGC回路)214に入力される。この反転・非反転選択回路212は、図8でいえば、暗号化キー情報a~cで切替制御されるスイッチ群に接続された、インバータINV21~INV23に対応している。

【0143】ゲイン/オフセット調整回路214は、逆シャッフルおよび/または極性反転処理を受けて元の状態に戻ったアナログ映像信号の各信号成分(Y/U/V)に対して、ベデスタルレベルの自動調整および/または各信号成分(Y/U/V)の振幅の自動調整を行なう。

【0144】このゲイン/オフセット調整回路214は、図8でいえば、暗号化キー情報d~fで切替制御されるスイッチ群に接続された、ゲイン/オフセット調整部G/OF11~G/OF33に対応している。

【0145】こうして、元の状態に復元されたアナログコンポーネント映像信号(シャッフル解除された映像信号)が、ゲイン/オフセット調整回路214から出力される。

【0146】図12は、図10の極性反転回路207または図11の反転・非反転選択回路212を構成するインバータ(図7のINV11~INV13または図8のINV21~INV23に相当)の具体的な回路例を示す図である。

【0147】図12の(a)は、ゲインが「-1」のアナログ反転増幅器を設け、その入力あるいは出力を、反転・非反転選択スイッチで切替選択して、反転あるいは非反転のアナログ出力を取り出すものである。この反転・非反転選択スイッチの切替選択状態を制御する切替制御信号(スクランブル情報)としては、図7あるいは図8の暗号化キー情報の一部(a、bまたはc)を用いることができる。

【0148】一方、図12の(b)は、正相の入出力(+1)および逆相の入出力(-1)を備えた、ゲインが「1」の反転・非反転増幅器(平衡入出力を持つ差動増幅器)を用いている。この反転・非反転増幅器の正相出力あるいは逆相出力を反転・非反転選択スイッチで切替選択して、反転あるいは非反転のアナログ出力を取り出すようになっている。ここでの反転・非反転選択スイッチの切替選択状態を制御する切替制御信号(スクランブル情報)としては、図7あるいは図8の暗号化キー情報の一部(a、bまたはc)を用いることができる。

【0149】なお、実際の増幅器では、製造上のばらつ

き等により、反転・非反転増幅器の正相出力側と逆相出力側とでゲイン(利得)が一致しないことがある。この正相出力側ゲインと逆相出力側ゲインは等しくならない場合でも、その後に(図11ではゲイン/オフセット調整回路214に)AGC回路機能を具備させれば、このゲイン差をキャンセルできる。

【0150】上記AGC回路機能を持つ利得制御アンプで精度良く映像信号の振幅を補正するために、スクランブル信号(VBIの一部)の中に1または複数の基準レベルを表す情報を入れておくことができる。たとえば、白レベル用の基準レベルと黒レベル用の基準レベルをVBI中に埋め込んでおくことができる。これらの基準レベルに基づきAGC回路機能を校正してから極性反転スクランブルされた映像信号を元に戻す反転処理を行えば、明るさ、コントラスト、ホワイトバランス等が暗号化前のものと変わらない映像信号を、復元(デ・スクランブル)できる。

【0151】図13は、図10の極性反転回路207または図17~図19のインバータ2037~2039によって極性反転された(暗号化された)アナログ映像信号の波形を説明する図である。

【0152】図13の(a)では、極性反転前の映像信号のベデスタルレベル(黒レベル)S1と極性反転後の映像信号のベデスタルレベル(黒レベル)S4との差分S6が、画像信号部分S2aの白ピーク振幅S7aよりも大きく設定されている。そして、極性反転前の映像信号の同期信号S3はしきい値レベルS8で検出され、極性反転後の映像信号の同期信号S5はしきい値レベルS9で検出されるようになっている。

【0153】一方、図13の(b)では、極性反転前の映像信号のベデスタルレベル(黒レベル)S1と極性反転後の映像信号のベデスタルレベル(黒レベル)S4との差分S6が、画像信号部分S2bの白ピーク振幅S7bよりも小さく設定されている。そして、極性反転前の映像信号の同期信号S3はしきい値レベルS8で検出され、極性反転後の映像信号の同期信号S5はしきい値レベルS9で検出されるようになっている。

【0154】図13の(a)のようにS6>S7aとすれば、同期信号S3あるいはS5はしきい値レベルS8あるいはS9で確実に検出できる。

【0155】しかし、図13の(b)のようにS6<S7bになっていると、しきい値レベルS9で、同期信号S5以外に、画像信号部分S2bの白ピーク振幅S7b部分が誤検出されてしまう恐れがある。この誤検出が起きると、たとえば図6のアナログ映像信号切替部63Bに正しいタイミングで正しい内容のスクランブル解除キー(a~f)が与えられなくなり、暗号化された映像信号の復元化ができなくなる。

【0156】以上のことから、極性反転前ベデスタルレベルS1と極性反転後ベデスタルレベルS4との差分S

10

20

30

40

50

6は、画像信号部分S2aの白ピーク振幅S7aより大きくする必要がある。

【0157】図14は、図10の信号切替回路206または図15～図24のシャッフル回路63AAにおける信号入れ替えパターン（シャッフルパターン）を説明する図である。

【0158】図5～図8の例のように暗号化キーを6ビット（a～f）で構成し、そのうちの3ビット（d～f）で信号シャッフルのパターンを特定する場合、この3ビットで最大8通りのパターンを区別できる。

【0159】図14は、上記3ビット（d～f）で6種類のシャッフルパターンを特定する場合を例示している。

【0160】すなわち、信号シャッフルを行なうアナログ映像信号切替部（図5の63Aまたは図7）の3つの入力ポート（図7ではT11～T13）に対して、信号入れ替え状態に応じて、図14のパターン1～パターン6が定義される。これら6パターンのいずれかに対応するパターンの信号が、3つの出力ポート（図7ではT21～T23）から取り出される。

【0161】また、信号逆シャッフルを行なうアナログ映像信号切替部（図6の63Bまたは図8）の3つの入力ポート（図8ではT31～T33）に対して、信号入れ替え状態に応じて、図14のパターン1～パターン6が定義される。これら6パターンのいずれかに対応するパターンの信号が、3つの出力ポート（図8ではT41～T43）から取り出される。

【0162】図14の出力ポートパターン1～6は、映像信号の3つの信号成分（Y/U/V）に対して、重複も過不足もなく、対応している。

【0163】図15は、図9の映像出力装置203の具体的な回路例（その1）を説明する図である。

【0164】暗号化される前のデジタルコンポーネント映像信号の各信号成分Y、U、Vは、たとえば図7に示すような回路構成の信号切替スイッチ網（ここで切り替えられるのは3つのデジタル信号）を持つシャッフル回路63AAに入力される。

【0165】回路63AAで（信号間の重なりや過不足なしで）シャッフルされたデジタルコンポーネント映像信号の各信号成分Y、U、Vは、それぞれ、デジタル／アナログコンバータ（以下DACと略記する）2034、2035、2036により、対応するアナログ映像信号成分に変換される。こうして変換されたアナログ映像信号成分（暗号化されたアナログ映像信号）は、映像信号出力部62Aに送られる。

【0166】上記シャッフルに用いられたスクランブル情報を含む同期信号（VBI）は、同期信号付加回路63AB内の同期信号発生部66で発生される。発生された同期信号（スクランブル情報を含むVBI）は、同期信号付加回路2031により、シャッフルされた各信号

成分（YUV）のいずれか（たとえばY）に付加される。

【0167】上記同期信号（VBI）は、シャッフル（スクランブル）された各信号成分（YUV）を元に戻すためのスクランブル解除キー（デ・スクランブルキー）を含むことができ、かつ、暗号解読部（図1または図6の25）がスクランブルされた3つの各信号成分（YUV）を同じタイミングで受信できるようにするための同期信号（水平同期信号／垂直同期信号）も含む。

【0168】ところで、シャッフル前の特定信号成分（たとえばシャッフル前のY信号成分）に同期信号を乗せる場合、シャッフル回路63AAにおいて3種類の映像信号成分にシャッフル操作を行なうと、Y信号とともにその同期信号もシャッフルされてしまい、受信装置側（暗号解読側）で同期信号を検出することができなくなる。

【0169】そこで、シャッフル回路63AAにおけるシャッフル操作の後に、予め決められたチャンネルの映像信号（このチャンネルの信号成分がYになるのかUになるのかVになるのかは不定）に同期信号を付けるようにする。これにより、受信装置側では、従来通りの構成で、予め決められたチャンネルの映像信号（YかUかV）に同期信号を検出できる。この検出した同期信号から再生したクロックに基づきVBI中のスクランブル情報を読み取り、それをもとに復元化（暗号解読）された映像を再生できるようになる。

【0170】なお、上記チャンネルとは、コンポーネント映像信号の各成分Y、U、Vのいずれか1つを伝送する物理的な伝送経路のチャンネルであり、この例では3チャンネル分用意される。これら3つのチャンネルの各々を通る信号成分がYになるのかUになるのかVになるのかは、暗号化の内容（信号シャッフル状態）に依存し、一般的に特定することはできない。

【0171】図16は、図9の映像出力装置203の具体的な回路例（その2）を説明する図である。

【0172】図16の構成は、同期信号（VBI）を、複数の信号成分（Y、U、Vのうち任意の2つまたは全部）に付加できる点で、図15の構成と異なっている。

【0173】図16の構成では、3種類の映像信号成分全てに同期信号（VBI）を付加できる。このようにすれば、シャッフル後のどの信号成分からもVBIを検出できるので、受信装置側（暗号解読側）では従来通りの構成で映像信号に同期信号を検出でき、それをもとに映像を再生（復元）できるようになる。

【0174】なお、図16の構成では、シャッフル後のどの信号成分からもVBIを検出できるので、シャッフル回路63AAの位置と同期信号付加回路63ABの位置とを、入れ替えてもよい。

【0175】図17は、図9の映像出力装置203の具体的な回路例（その3）を説明する図である。

【0176】図17の構成は、図15のシャッフル回路63AAをインバータ回路63ACと置換した構成をとっている。すなわち、図15では複数信号成分の入れ替え（シャッフル）により映像信号を暗号化しているのに対し、図17では複数信号成分の極性を反転させることにより映像信号を暗号化している。

【0177】ところで、極性反転前の特定信号成分（たとえば極性反転前のY信号成分）に同期信号を乗せる場合、インバータ回路63ACにおいて3種類の映像信号成分に極性反転操作を行なうと、Y信号とともにその同期信号も極性反転されてしまい、受信装置側（暗号解読側）で同期信号を検出することができなくなる。

【0178】そこで、インバータ回路63ACにおける極性反転操作の後に、予め決められたチャンネルの映像信号に同期信号を付けるようにする。これにより、受信装置側では、従来通りの構成で、予め決められたチャンネルの映像信号に乗る同期信号を検出でき、それをもとに映像を再生（復元）できるようになる。

【0179】図18は、図9の映像出力装置203の具体的な回路例（その4）を説明する図である。

【0180】図18の構成は、図17の入力部61Dとインバータ回路63ACとの間に、図15のシャッフル回路63AAを挿入した構成をとっている。

【0181】すなわち、図15では複数信号成分の入れ替え（シャッフル）により映像信号を暗号化し、図17では複数信号成分の極性を反転させることにより映像信号を暗号化しているのに対し、図18では複数信号成分の入れ替え（シャッフル）と極性反転を併用して暗号化している。

【0182】なお、複数信号成分の入れ替え（シャッフル）と極性反転を併用する方法としては、図18の構成以外にもある。すなわち、入力部61Dの後にインバータ回路63ACを配置し、そのあとにシャッフル回路63AAを配置する方法も可能である。

【0183】図19は、図9の映像出力装置203の具体的な回路例（その5）を説明する図である。

【0184】図19の構成は、同期信号（VBI）を、複数の信号成分（Y、U、Vのうち任意の2つまたは全部）に付加できる点で、図18の構成と異なっている。

【0185】図19の構成では、3種類の映像信号成分全てに同期信号（VBI）を付加できる。このようにすれば、シャッフル後のどの信号成分からもVBIを検出できるので、受信装置側（暗号解読側）では従来通りの構成で映像信号に乗る同期信号を検出でき、それをもとに映像を再生（復元）できるようになる。

【0186】なお、図19の構成では、シャッフル後のどの信号成分からもVBIを検出できるので、シャッフル回路63AAの位置とインバータ回路63ACの位置と同期信号付加回路63ABの位置とを、任意に入れ替えてもよい。

【0187】図20は、図9の映像出力装置203の具体的な回路例（その6）を説明する図である。

【0188】たとえば図15の構成では、暗号化されたアナログコンポーネント映像信号の同期受信等に必要な同期信号付加にスポットライトが当たっているが、図20では暗号化に用いられたスクランブル情報を含む同期信号（VBI）にスポットライトが当たっている。

【0189】すなわち、シャッフル回路63AAにおける信号シャッフルに用いられたスクランブル情報（図7でいえば暗号化キー情報a～fのうちビットd～f）が制御回路63AEから発生される。このスクランブル情報は同期信号（VBI）に挿入され、スクランブル情報付加回路63AD内の付加回路2041によって、シャッフルされた各信号成分（YUV）のいずれか（たとえばY）に付加される。

【0190】図21は、図9の映像出力装置203の具体的な回路例（その7）を説明する図である。

【0191】図21の構成は、スクランブル情報を含む同期信号（VBI）を、複数の信号成分（Y、U、Vのうち任意の2つまたは全部）に付加できる点で、図20の構成と異なっている。

【0192】図21の構成では、3種類の映像信号成分全てにスクランブル情報を含む同期信号（VBI）を付加できる。このようにすれば、シャッフル後のどの信号成分からもVBIを検出できるので、受信装置側（暗号解読側）では従来通りの構成で映像信号に乗る同期信号を検出でき、それをもとにスクランブル情報を抽出して、暗号化された映像を再生（復元）できるようになる。

【0193】なお、図21の構成では、シャッフル後のどの信号成分からもスクランブル情報を含むVBIを検出できるので、シャッフル回路63AAの位置とスクランブル情報付加回路63ADの位置とを、入れ替えてもよい。

【0194】図22は、図9の映像出力装置203の具体的な回路例（その8）を説明する図である。

【0195】図22の構成は、図20のシャッフル回路63AAをインバータ回路63ACと置換した構成をとっている。すなわち、図20では複数信号成分の入れ替え（シャッフル）により映像信号を暗号化しているのに対し、図22では複数信号成分の極性を反転させることにより映像信号を暗号化している。

【0196】ところで、極性反転前の特定信号成分（たとえば極性反転前のY信号成分）に同期信号（VBI）を乗せる場合、インバータ回路63ACにおいて3種類の映像信号成分に極性反転操作を行なうと、Y信号とともにその同期信号（VBI）も極性反転されてしまい、受信装置側（暗号解読側）で同期信号（VBI）を検出することができなくなる。

【0197】そこで、インバータ回路63ACにおける

極性反転操作の後に、予め決められたチャンネルの映像信号に同期信号(VBI)を付けるようにする。これにより、受信装置側では、従来通りの構成で、予め決められたチャンネルの映像信号に乗る同期信号(VBI)を検出でき、それをもとにスクランブル情報(図7でいえば暗号化キー情報a~fのうちビットa~c)を抽出して、暗号化された映像を再生(復元)できるようになる。

【0198】図23は、図9の映像出力装置203の具体的な回路例(その9)を説明する図である。

【0199】図23の構成は、図22の入力部61Dとインバータ回路63ACとの間に、図20のシャッフル回路63AAを挿入した構成をとっている。

【0200】すなわち、図20では複数信号成分の入れ替え(シャッフル)により映像信号を暗号化し、図22では複数信号成分の極性を反転させることにより映像信号を暗号化しているのに対し、図23では複数信号成分の入れ替え(シャッフル)と極性反転を併用して暗号化している。

【0201】そして、暗号化に用いられたスクランブル情報(図7でいえば暗号化キー情報a~f)が制御回路63AEから発生される。このスクランブル情報は同期信号(VBI)に挿入され、スクランブル情報付加回路63AD内の付加回路2041によって、シャッフルされた各信号成分(YUV)のいずれか(たとえばY)に付加される。

【0202】なお、複数信号成分の入れ替え(シャッフル)と極性反転を併用する方法としては、図23の構成以外もある。すなわち、入力部61Dの後にインバータ回路63ACを配置し、そのあとにシャッフル回路63AAを配置する方法も可能である。

【0203】図24は、図9の映像出力装置203の具体的な回路例(その10)を説明する図である。

【0204】図24の構成は、暗号化に用いられたスクランブル情報(a~f;これは極性反転スクランブル情報a~cとシャッフルスクランブル情報d~fの双方を含む)を持つ同期信号(VBI)を、複数の信号成分(Y、U、Vのうち任意の2つまたは全部)に付加できる点で、図23の構成と異なっている。

【0205】図24の構成では、3種類の映像信号成分全てにスクランブル情報(a~f)を持つ同期信号(VBI)を付加できる。このようにすれば、シャッフル後のどの信号成分からもVBIのスクランブル情報(a~f)を検出できる。このため、受信装置側(暗号解読側)では従来通りの構成で映像信号に乗る同期信号(VBI)からスクランブル情報(a~f)を検出でき、それをもとに映像を再生(復元)できるようになる。

【0206】なお、図24の構成では、シャッフル後のどの信号成分からもVBIを検出できるので、シャッフル回路63AAの位置とインバータ回路63ACの位置

とスクランブル情報付加回路63ADの位置とを、任意に入れ替えてもよい。

【0207】とはいえ、図20~図24の構成において、スクランブル情報付加回路63ADの位置は、(VBIがシャッフルされあるいは極性反転されないという点で)DAC2034~2036側に配置されることが望ましい。

【0208】また、図15~図24の例では、暗号化前の映像信号が、たとえばDVDプレーヤから再生されたデジタルコンポーネント信号の場合を想定している。これらのデジタルコンポーネント信号の各成分(Y/U/V)は、デジタル信号段階でシャッフルあるいは反転されて暗号化され、その後にDAC2034~2036を通して、暗号化されたアナログコンポーネント信号となっている。もし、図15~図24の入力部61Dに入力される暗号化前の映像信号が既にアナログとなっている場合は、DAC2034~2036は不要となる。

【0209】図25は、図9の受信装置201の具体的な回路例(その1)を説明する図である。

【0210】図25の構成は、図15または図16の構成の映像出力装置203で暗号化(スクランブル/シャッフル)されたアナログコンポーネント映像信号を復元(デ・スクランブル/逆シャッフル)するものである。

【0211】図25において、暗号化されたアナログコンポーネント映像信号の3つの映像信号成分(Y/U/V)を個別に伝送する3つのチャネルそれぞれには、同期分離回路2011~2013が接続されている。これらの同期分離回路2011~2013は、同一の回路構成を持ち、接続されたチャネルの映像信号成分(Y、U、またはV)から同期信号(VBI)を検知すると、同期信号(VBI)を抽出する。

【0212】同期分離回路2011~2013のいずれか(1つ、2つ、または3つ)で抽出された同期信号(VBI)は、同期検出回路2014に入力される。

【0213】同期検出回路2014は、たとえば図3(b)の垂直同期パルス領域VSPAから同期パルスを検出し、検出した同期パルスをクロック再生回路2015に供給する。

【0214】クロック再生回路2015は、供給された同期パルスに基づいて、暗号化されたアナログコンポーネント映像信号の3つの映像信号成分(Y/U/V)を所定のタイミングで処理するための再生クロック信号を生成する。この再生クロック信号は、3つの映像信号成分(Y/U/V)を同期受信するためにも利用される。

【0215】図25の受信装置は、上記再生クロック信号により同期受信された3つの映像信号成分を逆シャッフルして元のアナログコンポーネント映像信号を復元する、逆シャッフル回路63BAを備えている。この逆シャッフル回路63BAにより復元されたアナログコンポーネント映像信号は、映像信号出力部62Bに送られ



る。

【0216】なお、図25の構成において、たとえば図15のように特定チャンネルに同期信号(VBI)が付加されることが決まっている場合、あるいは図16のように3つのチャンネルの全てに同じ同期信号(VBI)が付加されている場合は、特定チャンネルに接続された同期信号分離回路2011が1つあればよく、この場合は同期分離回路2012および2013を省略できる。

【0217】一方、図25のように3つのチャンネル全てに同期分離回路2011~2013が接続されている場合は、3つのチャンネルのいずれかに同期信号(VBI)があるのは分かっているがどのチャンネルにあるのか不定の場合(つまり3つの信号成分がランダムにシャッフルされている場合)に、対応できる。

【0218】図25の構成では、どのチャンネルに同期信号(VBI)がある場合でも同期信号(VBI)を検出できるので、同期信号回路63BBは逆シャッフル回路63BAの後段に配置されてもよい。

【0219】図25の構成では、3つのチャンネル全てに同期分離回路2011~2013が設けられているが、同期検出(2014)以降の回路構成は1系統で済むので、全体のハードウェア量が同期分離回路1つだけの場合の3倍には膨れ上がらない。

【0220】図26は、図9の受信装置201の具体的な回路例(その2)を説明する図である。

【0221】図26の構成は、図20または図21の構成の映像出力装置203で暗号化(スクランブル/シャッフル)されたアナログコンポーネント映像信号を復元(デ・スクランブル/逆シャッフル)するものである。

【0222】図26において、暗号化されたアナログコンポーネント映像信号の3つの映像信号成分(Y/U/V)を個別に伝送する3つのチャンネルそれぞれは、制御回路63BEに接続されている。

【0223】制御回路63BEは、クロック再生回路2015により再生されたクロック信号に基づいて、3つのチャンネルいずれか1以上から、同期信号(VBI)を検出する。

【0224】具体的には、制御回路63BEは、たとえば図3(b)のVBI中ライン番号11番のコマンド情報伝送領域CITAから図3(c)(d)(e)の情報を取り出し、そこ(コマンドパラメータCMPR部分)から映像出力装置203側で挿入されたスクランブル情報(a~f)を抽出する。

【0225】そして、制御回路63BEは、抽出したスクランブル情報(a~f)から、暗号化実行時のシャッフル状態を示すスクランブル情報(図7の暗号化キー情報d~e)に対応するデ・スクランブルキー(図8の暗号化キー情報d~e)を生成する。

【0226】こうして生成されたデ・スクランブルキー(図8の暗号化キー情報d~e)は、逆シャッフル回路

63BAに供給される。すると、逆シャッフル回路63BAは、供給されたデ・スクランブルキーに基づいて、3つのチャンネル上の3つの映像信号成分(Y/U/V)を逆シャッフルして、元のアナログコンポーネント映像信号を復元する。

【0227】なお、図26の構成における再生クロック信号は、図3のVBIを抽出できるタイミングを持っておればよく、映像信号入力部61Bに入力された3つの映像信号成分から抽出される同期信号に基づくものに、必ずしも限定はされない。

【0228】たとえば、暗号化された3つのチャンネルの映像信号成分がRGB信号であり、それとは別に同期信号チャンネルが設けられている場合(RGB信号の3チャンネル以外にVシンクチャンネルとHシンクチャンネルが別途ある場合)、この別チャンネルの同期信号に基づいて、図26の構成における再生クロック信号を生成することは可能である。

【0229】図27は、図9の受信装置201の具体的な回路例(その3)を説明する図である。

【0230】図27の構成は、スクランブル情報を含む同期信号(VBI)が乗っているチャンネルが予め決まっている場合(たとえば図20のような構成で暗号化された場合)に適用される。

【0231】すなわち、スクランブル情報を含む同期信号(VBI)が乗っているチャンネルに、同期分離回路2016および制御回路63BEが接続される。

【0232】同期分離回路2016は、該当チャンネルの映像信号成分(Y、U、またはV)から同期信号(VBI中の垂直同期パルス等)を抽出して、これをクロック再生回路2015に入力する。すると、クロック再生回路2015は、VBI中の垂直同期パルスに同期した(あるいはVBI期間中の水平走査線に同期した)再生クロック信号を生成し、これを制御回路63BEに供給する。

【0233】制御回路63BEは、供給された再生クロック信号に基づくタイミングで、接続されたチャンネルの映像信号成分の同期信号(VBI)からスクランブル情報(a~f)を抽出する。そして、抽出したスクランブル情報(a~f)から、暗号化された(スクランブル情報に基づきシャッフルされた)アナログ映像信号を復元するためのデ・スクランブルキー(図8の暗号化キー情報d~e)を生成する。

【0234】こうして生成されたデ・スクランブルキー(図8の暗号化キー情報d~e)は、逆シャッフル回路63BAに供給される。すると、逆シャッフル回路63BAは、供給されたデ・スクランブルキーに基づいて、3つのチャンネル上の3つの映像信号成分(Y/U/V)を逆シャッフルして、元のアナログコンポーネント映像信号を復元する。

【0235】なお、暗号化されたアナログ映像信号が図

21の映像出力装置203からのものなら、3つのチャンネルの全てにスクランブル情報を含む同期信号(VBI)が乗っている。この場合は、図27の同期分離回路2016は逆シャッフル回路63BAと映像信号出力部62Bとの間のチャンネルに接続されてもよい。同様に、制御回路63BEも、逆シャッフル回路63BAと映像信号出力部62Bとの間のチャンネルに接続することが可能である。

【0236】また、3つのチャンネルの全てにスクランブル情報を含む同期信号(VBI)が乗っている場合は、同期分離回路2016が接続されるチャンネルと逆シャッフル回路63BAが接続されるチャンネルとが異なっているてもよい。

【0237】図28は、図9の受信装置201の具体的な回路例(その4)を説明する図である。

【0238】図28の構成では、映像信号入力部61Bの3つの信号チャンネル全てに同期分離回路2011~2013が個別に接続されている。そして、同期分離回路2011~2013のいずれか1つ以上で分離抽出された同期信号(VBI)から同期検出回路2014によりVBIが検出され、検出されたVBI中の垂直同期パルス等に基づきクロック再生回路2015で再生クロック信号が生成される。

【0239】また、図28の構成では、映像信号入力部61Bの3つの信号チャンネル全てに制御回路63BEが接続されている。制御回路63BEは、クロック再生回路2015からの再生クロック信号に基づいて、3つの信号チャンネルのいずれか1つ以上から検出された同期信号(VBI)から、暗号化時に用いられたスクランブル情報(a~f)を抽出する。この抽出したスクランブル情報からデ・スクランブルキー(図8の暗号化キー情報d~e)が作成され、逆シャッフル回路63BAに供給される。

【0240】図28の構成では、3つのチャンネルの何処からでも同期信号(VBI)を検出できるので、逆シャッフル回路63BAの位置は、映像信号入力部61B側にあってもよい。つまり、逆シャッフル後の信号成分からも同期信号(VBI)を検出できるので、そこからデ・スクランブルキー(図8の暗号化キー情報d~e)を得ることが可能となる。

【0241】図29は、図9の受信装置201の具体的な回路例(その5)を説明する図である。

【0242】図29の構成は、スクランブル情報を含む同期信号(VBI)が乗っているチャンネルが予め決まっている場合(たとえば図22のような構成で暗号化された場合)に適用される。

【0243】図29において、暗号化されたアナログコンポーネント映像信号の3つの映像信号成分(Y/U/V)を個別に伝送する3つのチャンネルそれぞれには、反転・非反転選択回路2017~2019が接続されてい

る。

【0244】また、スクランブル情報を含む同期信号(VBI)が乗っているチャンネルに、同期分離回路2016および制御回路63BEが接続される。

【0245】同期分離回路2016は、該当チャンネルの映像信号成分(Y、U、またはV)から同期信号(VBI中の垂直同期パルス等)を抽出して、これをクロック再生回路2015に入力する。すると、クロック再生回路2015は、VBI中の垂直同期パルスに同期した(あるいはVBI期間中の水平走査線に同期した)再生クロック信号を生成し、これを制御回路63BEに供給する。

【0246】制御回路63BEは、供給された再生クロック信号に基づくタイミングで、接続されたチャンネルの映像信号成分の同期信号(VBI)からスクランブル情報(a~f)を抽出する。そして、抽出したスクランブル情報(a~f)から、暗号化された(スクランブル情報に基づき極性反転された)アナログ映像信号を復元するためのデ・スクランブルキー(図8の暗号化キー情報a~c)を生成する。

【0247】こうして生成されたデ・スクランブルキー(図8の暗号化キー情報a~c)は、反転・非反転選択回路2017~2019に供給される。すると、反転・非反転選択回路2017~2019は、3つのチャンネル上の3つの映像信号成分(Y/U/V)を、制御回路63BEからのデ・スクランブルキーに基づいて適宜極性反転して、元のアナログコンポーネント映像信号を復元する。

【0248】たとえば図22のインバータ(反転・非反転極性反転回路)2037~2039および図29の反転・非反転選択回路2017~2019により極性反転/再極性反転を受けたアナログ映像信号成分(Y/U/V)それぞれの間の振幅比率は、元のアナログ映像信号成分(Y/U/V)それぞれの間の振幅比率から変化している可能性がある。そうすると復元されたアナログコンポーネント映像信号のホワイトバランスが、元の状態から変化してしまう。

【0249】このホワイトバランスの変化は、反転・非反転選択回路2017~2019の後段に設けられたAGC回路2051~2053により、修正される。このAGC回路2051~2053の機能は、図8のゲイン/オフセット調整部G/OF11~G/OF33の機能に対応している。

【0250】なお、暗号化されていない映像信号が図29の受信装置201に入力された場合は、反転・非反転選択回路2017~2019はパススルー状態となり、ホワイトバランスの修正は不要となる。この場合は、制御回路63BEは、AGC回路2051~2053のAGC機能を停止させ、固定ゲインの回路動作をさせる。

【0251】図30は、図9の受信装置201の具体的

な回路例(その6)を説明する図である。

【0252】図30の構成は、スクランブル情報を含む同期信号(VBI)が乗っているチャンネルが予め決まっていない場合(どのチャンネルにVBIが乗っているのか不定の場合)に適用される。

【0253】図30において、暗号化されたアナログコンポーネント映像信号の3つの映像信号成分(Y/U/V)を個別に伝送する3つのチャンネルそれぞれには、反転・非反転選択回路2017~2019が接続されている。

【0254】また、図30の構成では、映像信号入力部61Bの3つの信号チャンネル全てに同期分離回路2011~2013が個別に接続されている。そして、同期分離回路2011~2013のいずれか1つ以上で分離抽出された同期信号(VBI)から同期検出回路2014によりVBIが検出され、検出されたVBI中の垂直同期パルス等に基づきクロック再生回路2015で再生クロック信号が生成される。

【0255】さらに、図30の構成では、映像信号入力部61Bの3つの信号チャンネル全てに制御回路63BEが接続されている。制御回路63BEは、クロック再生回路2015からの再生クロック信号に基づいて、3つの信号チャンネルのいずれか1つ以上から検出された同期信号(VBI)から、暗号化時に用いられたスクランブル情報(a~f)を抽出する。この抽出したスクランブル情報から、デ・スクランブルキー(図8の暗号化キー情報a~c)が生成される。

【0256】こうして生成されたデ・スクランブルキー(図8の暗号化キー情報a~c)は、反転・非反転選択回路2017~2019に供給される。すると、反転・非反転選択回路2017~2019は、3つのチャンネル上の3つの映像信号成分(Y/U/V)を、制御回路63BEからのデ・スクランブルキーに基づいて適宜極性反転して、元のアナログコンポーネント映像信号を復元する。

【0257】反転・非反転選択回路2017~2019の後段には、図29と同様なAGC回路2051~2053が設けられている。このAGC回路2051~2053により、復元されたアナログコンポーネント映像信号のホワイトバランスが、修正される。

【0258】図30の構成では、3つのチャンネルの何処からでも同期信号(VBI)を検出できるので、反転・非反転選択回路2017~2019の位置は、映像信号入力部61B側にあってもよい。つまり、逆シャッフル後の信号成分からも同期信号(VBI)を検出できるので、そこからデ・スクランブルキー(図8の暗号化キー情報a~c)を得ることが可能となる。

【0259】図31は、図9の受信装置201の具体的な回路例(その7)を説明する図である。

【0260】図31の構成は、図27の逆シャッフル回

路63BAを、図29の反転・非反転選択回路2017~2019の前段に設けた場合に相当する。

【0261】図31の構成では、所定のチャンネルの映像信号成分(Y、U、またはV)から同期信号(VBI)が分離され、分離されたVBIからスクランブル情報(a~f)が抽出される。そして、抽出されたスクランブル情報(a~f)から、逆シャッフル用のデ・スクランブルキー(図8の暗号化キー情報d~e)および反転・非反転選択制御用のデ・スクランブルキー(図8の暗号化キー情報a~c)が生成される。

【0262】こうして生成された一方のデ・スクランブルキー(d~e)は逆シャッフル回路63BAに供給され、他方のデ・スクランブルキー(a~c)は反転・非反転選択回路2017~2019に供給される。

【0263】逆シャッフル回路63BAはデ・スクランブルキー(d~e)に基づき入力された信号成分を逆シャッフルし、反転・非反転選択回路2017~2019はデ・スクランブルキー(a~c)に基づき逆シャッフル後の信号成分の極性を適宜反転する。こうして復元されたアナログ映像信号が、ホワイトバランス修正用のAGC回路2051~2053を介して、出力部62Bに送られる。

【0264】なお、図31の構成において、逆シャッフル回路63BAの位置と、反転・非反転選択回路2017~2019の位置と、AGC回路2051~2053の位置は、互いに入れ替え可能である。

【0265】図32は、図9の受信装置201の具体的な回路例(その8)を説明する図である。

【0266】図32は、図31の同期分離部分/VBI抽出部分を、図30のように3チャンネル回路全てに対応させた場合である。

【0267】すなわち、図32の構成では、入力された(暗号化されている)アナログコンポーネント映像信号の各映像信号成分を通す3つのチャンネルそれぞれに、同期分離回路2011~2013が設けられている。

【0268】これらの同期分離回路2011~2013のいずれかで同期信号(VBI)が検知されると、そこから(同期検出回路2014を通してクロック再生回路2015により)再生クロック信号が生成される。そして、この再生クロック信号に基づいて、制御回路63BEにより、3つのチャンネルのいずれかに乗っている同期信号(VBI)からスクランブル情報(a~f)が抽出される。

【0269】そして、制御回路63BEにおいて、抽出されたスクランブル情報(a~f)から、デ・スクランブルキー(d~e)およびデ・スクランブルキー(a~c)が生成される。

【0270】こうして生成された一方のデ・スクランブルキー(d~e)は逆シャッフル回路63BAに供給され、他方のデ・スクランブルキー(a~c)は反転・非

反転選択回路2017~2019に供給される。

【0271】逆シャッフル回路63BAはデ・スクランブルキー(d~e)に基づき入力された信号成分を逆シャッフルし、反転・非反転選択回路2017~2019はデ・スクランブルキー(a~c)に基づき逆シャッフル後の信号成分の極性を適宜反転する。こうして復元されたアナログ映像信号が、ホワイトバランス修正用のAGC回路2051~2053を介して、出力部62Bに送られる。

【0272】以上の説明では、受信装置201および映像出力装置203をアナログ信号情報処理装置30の一部として説明した。

【0273】しかし、この発明は上記説明に限られず、たとえば受信装置201をTVやチューナ内蔵VCR等のような1台の映像受信装置と捉え、映像出力装置203をたとえばDVDプレーヤやVCR等のような一台の映像出力装置と捉えることができる。

【0274】また、図15~図32では、映像信号としてY、V、Uの3信号を用いているが、この発明ではそれに限られない。たとえばR、G、B信号を用いた場合にも、S信号(輝度信号と色信号を分離した2信号)を用いた場合にも、この発明は適用可能である。

【0275】なお、S信号を用いる場合は、たとえば図15~32の回路構成において、YをSの輝度信号用とし、UをSの色信号用とし、Vを削除する(またはVの回路をUの回路と共通化する)方法が考えられる。

【0276】さらに、輝度信号(Y)に色差信号(I/QまたはY-R/Y-B)が重畳されているコンポジット形式の映像信号の場合には、本来のコンポジット映像信号、極性反転後のコンポジット映像信号、コンポジット映像信号のベDESTALレベル、コンポジット映像信号に含まれる画像信号部分の最大振幅の4種類、あるいはそのうちのいくつかを入れ替え(シャッフル)もしくは極性反転して、暗号化信号を作ることにも可能である。

【0277】たとえば、本来のコンポジット映像信号と極性反転後のコンポジット映像信号をフィールド毎に入れ替えて暗号化できる。また、本来のコンポジット映像信号のベDESTALレベルをフレーム毎に反転させて暗号化できる。また、本来のコンポジット映像信号の画像信号部分の最大振幅をフィールド毎に変化させて暗号化できる。これらの暗号化方法を混在させた暗号化も可能である。

【0278】

【発明の効果】1. 暗号化されたアナログ映像情報を各機器間で伝送し合うことによりネットワークに接続された他機器での映像情報の不正利用や不正コピーを防止できる。

【0279】2. 暗号化されたアナログ映像情報を各機器間で伝送し合うことによりわずかな回路付加(たとえば専用ICを1個追加する程度)で既存のアナログ接続

端子(コンポジット端子もしくはS端子)が利用可能となる。

【0280】… アナログ映像端子はほとんどの映像機器に標準装備されているので、この発明に係る暗号化されたアナログ映像情報の伝送処理は、普及させることが容易である。

【0281】3. 既存のIEEE1394上でのコピープロテクション(暗号化されたデジタル映像情報の伝送処理)と比べて、制御用回路規模が少なく、映像情報機器のコストアップが抑えられ、映像情報機器サイズの増加を防ぐことができる。

【0282】4. アナログの映像情報暗号化方法としては走査線順の信号入れ替えレベルの簡易な暗号化のため、正規の受信相手以外の他機器でも映像情報のおよその内容が掴める(もちろん正常な受信はできない)。すると、暗号化されたアナログ映像信号がコマーシャルの役目を果たし、この映像信号を傍受した他機種ユーザーの(この発明を利用した機器に対する)購買意欲をそそることになり、暗号化されたアナログ映像情報の処理機能を有する映像情報機器の市場拡大に大きく貢献する。

【0283】5. 映像信号を送信するアナログ信号伝送路を使って同時にスクランブル情報(暗号化キー)も伝送できるため、スクランブル情報(暗号解読キー)を正規の契約ユーザ宅へ郵送など別経路で配布する方式に比べて、非常に簡単に正規受信者のみが利用できるスクランブル情報の配送が可能となる。つまり、この発明によれば、暗号化キー情報を正規ユーザに配送するためのコストは、ほとんどかからない。

【0284】6. 映像信号を送信するアナログ信号伝送路を使って同時にスクランブル情報を伝送できるため、映像信号情報の送信者側が頻繁にスクランブル内容を変更できる。その結果、ハッカーに暗号解読の時間的余裕を与えないので、セキュリティ(不正使用防止、不正コピー防止)に関して非常に高い信頼性を確保できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態に係る映像信号処理システムの概要を説明する図。

【図2】図1の映像信号処理システムにおけるアナログ信号情報の伝送処理を説明するフローチャート図。

【図3】図1の映像信号処理システムで利用されるアナログ映像信号の垂直帰線期間(VBI)の内容例を説明する図。

【図4】図3の垂直帰線期間(VBI)に含まれるコマンドコードの具体例を説明する図。

【図5】図1のアナログ信号暗号化部(スクランブルエンコーダ)29の具体例を説明するブロック図。

【図6】図1のアナログ信号復元部(スクランブルデコーダ)25の具体例を説明するブロック図。

【図7】図5のアナログ映像信号切替部(シャッフル回

路) 63Aの具体例を説明する図。

【図8】図6のアナログ映像信号切替部(逆シャッフル回路) 63Bの具体例を説明する図。

【図9】図1のアナログ信号情報処理装置30の変形例を説明するブロック図。

【図10】図9の映像出力装置203の内部構成例を説明する図。

【図11】図9の受信装置201の内部構成例を説明する図。

【図12】図10の極性反転回路207または図11の反転・非反転選択回路212を構成するインバータの具体的な回路例を示す図。

【図13】図10の極性反転回路207または図17～図19のインバータ2037～2039によって極性反転された(暗号化された)アナログ映像信号の波形を説明する図。

【図14】図10の信号切替回路206または図15～図24のシャッフル回路63Aにおける信号入れ替えパターン(シャッフルパターン)を説明する図。

【図15】図9の映像出力装置203の具体的な回路例(その1)を説明する図。

【図16】図9の映像出力装置203の具体的な回路例(その2)を説明する図。

【図17】図9の映像出力装置203の具体的な回路例(その3)を説明する図。

【図18】図9の映像出力装置203の具体的な回路例(その4)を説明する図。

【図19】図9の映像出力装置203の具体的な回路例(その5)を説明する図。

【図20】図9の映像出力装置203の具体的な回路例(その6)を説明する図。

【図21】図9の映像出力装置203の具体的な回路例(その7)を説明する図。

【図22】図9の映像出力装置203の具体的な回路例(その8)を説明する図。

【図23】図9の映像出力装置203の具体的な回路例(その9)を説明する図。

【図24】図9の映像出力装置203の具体的な回路例(その10)を説明する図。

【図25】図9の受信装置201の具体的な回路例(その1)を説明する図。

【図26】図9の受信装置201の具体的な回路例(その2)を説明する図。

【図27】図9の受信装置201の具体的な回路例(その3)を説明する図。

【図28】図9の受信装置201の具体的な回路例(その4)を説明する図。

【図29】図9の受信装置201の具体的な回路例(その5)を説明する図。

【図30】図9の受信装置201の具体的な回路例(そ

の6)を説明する図。

【図31】図9の受信装置201の具体的な回路例(その7)を説明する図。

【図32】図9の受信装置201の具体的な回路例(その8)を説明する図。

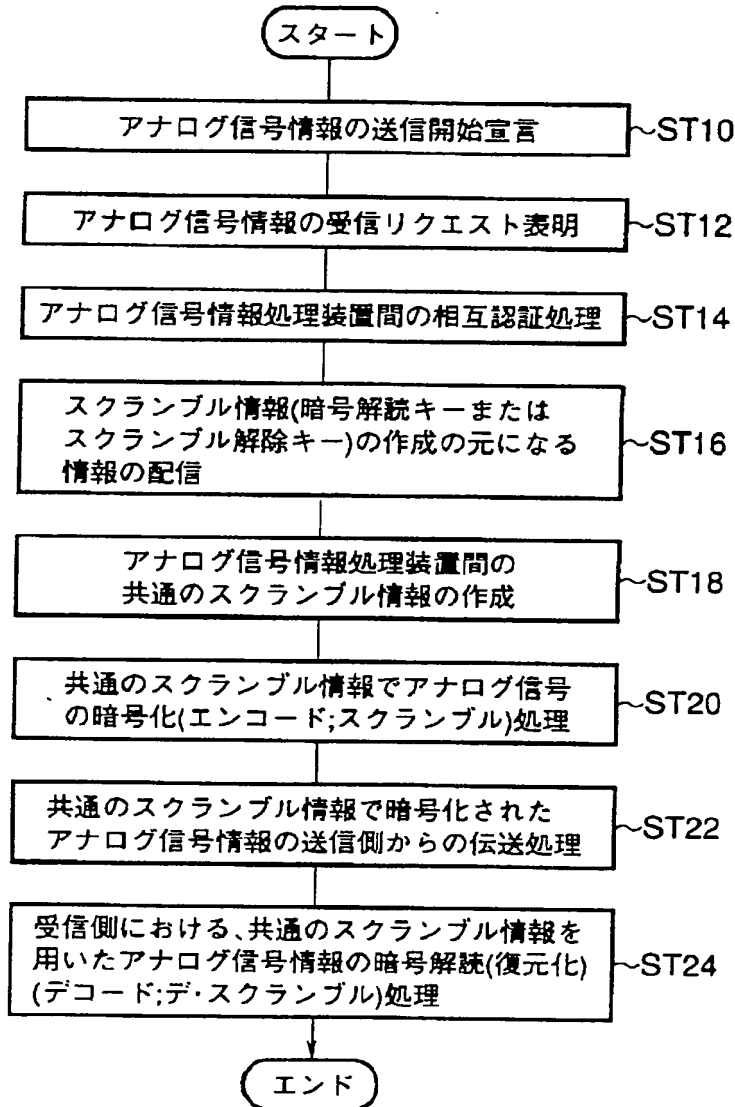
【符号の説明】

1、30、40、51、52…アナログ信号情報処理装置；2…アナログ映像信号発生器；3…アナログ信号暗号化部；4…スクランブル信号生成部；5…コマンド情報処理部；6…アナログ信号情報とコマンド情報の合成部；7…アナログ信号情報伝送部；8…送信・受信切替部；9…アナログ信号情報伝送経路；10…コマンド情報抽出部；11…アナログ信号送信部；20…アナログ信号情報伝送部；21…送信・受信切替部；22…コマンド情報挿入部；23…コマンド情報抽出部；24…アナログ信号情報抽出部；25…アナログ信号の復元化部(暗号解読部)；26…アナログ映像情報表示部；27…コマンド情報処理部；28…スクランブル信号生成部；29…アナログ信号暗号化部；31…アナログ信号送信部；32…コマンド情報抽出部；33…アナログ信号情報とコマンド情報の合成部(スクランブル情報付加回路)；34…送信・受信切替部；35、41…アナログ信号情報伝送部；42…コマンド情報処理部；43…アナログ信号情報記録部；61A…アナログコンポーネント映像信号(スクランブル前)入力部；61B…アナログコンポーネント映像信号(スクランブル後)入力部；63D…デジタルコンポーネント映像信号(スクランブル前)入力部；62A…アナログコンポーネント映像信号(スクランブル後)出力部；62B…アナログコンポーネント映像信号(スクランブル解除後)出力部；63A…アナログ映像信号切替部(シャッフル回路)；63B…アナログ映像信号切替部(逆シャッフル回路)；64A…切替情報記憶部(スクランブル情報記憶部)；64B…切替情報記憶部(スクランブル解除情報記憶部)；65A…M系列乱数発生器；63AA…シャッフル回路；63AB…同期信号付加部；63AC…反転・非反転処理部；63AD…スクランブル情報付加部；63AE…スクランブル制御回路；63BA…逆シャッフル回路；63BB…同期信号分離部；63BC…反転・非反転処理部；63BE…デ・スクランブル制御回路；63BF…振幅自動調整部；66…同期信号発生部；INV11～INV13…インバータ；INV21～INV23…インバータ；G/OFF11～G/OFF33…ゲイン/オフセット自動調整部；201…受信装置；202…制御部(全体動作の制御)；203…映像出力装置；206…信号切替回路(シャッフル回路)；207…極性反転回路(インバータ回路)；208…同期信号(VBI)付加回路；209…制御回路(スクランブル側のタイミング/動作シーケンスの制御)；211…同期信号回路；212…反転・非反転選択回路；2

13…信号切替回路（逆シャッフル回路）；214…ゲイン／オフセット調整回路；215…制御回路（デ・スクランブル側のタイミング／動作シーケンスの制御）；2011～2013…同期信号分離回路；2014…同期信号検出回路；2015…クロック再生回路；2016…同期信号分離回路；2017～2019…反転・非反転極性反転回路（インバータスイッチ／ノンインバータ

\*タスイッチ）；2031～2033…同期信号付加回路；2034～2036…デジタル／アナログ変換器（DAC）；2037～2039…反転・非反転極性反転回路（インバータスイッチ／ノンインバータスイッチ）；2041～2043…スクランブル情報付加回路；2051～2053…利得制御アンプ（AGC回路）。

【図2】

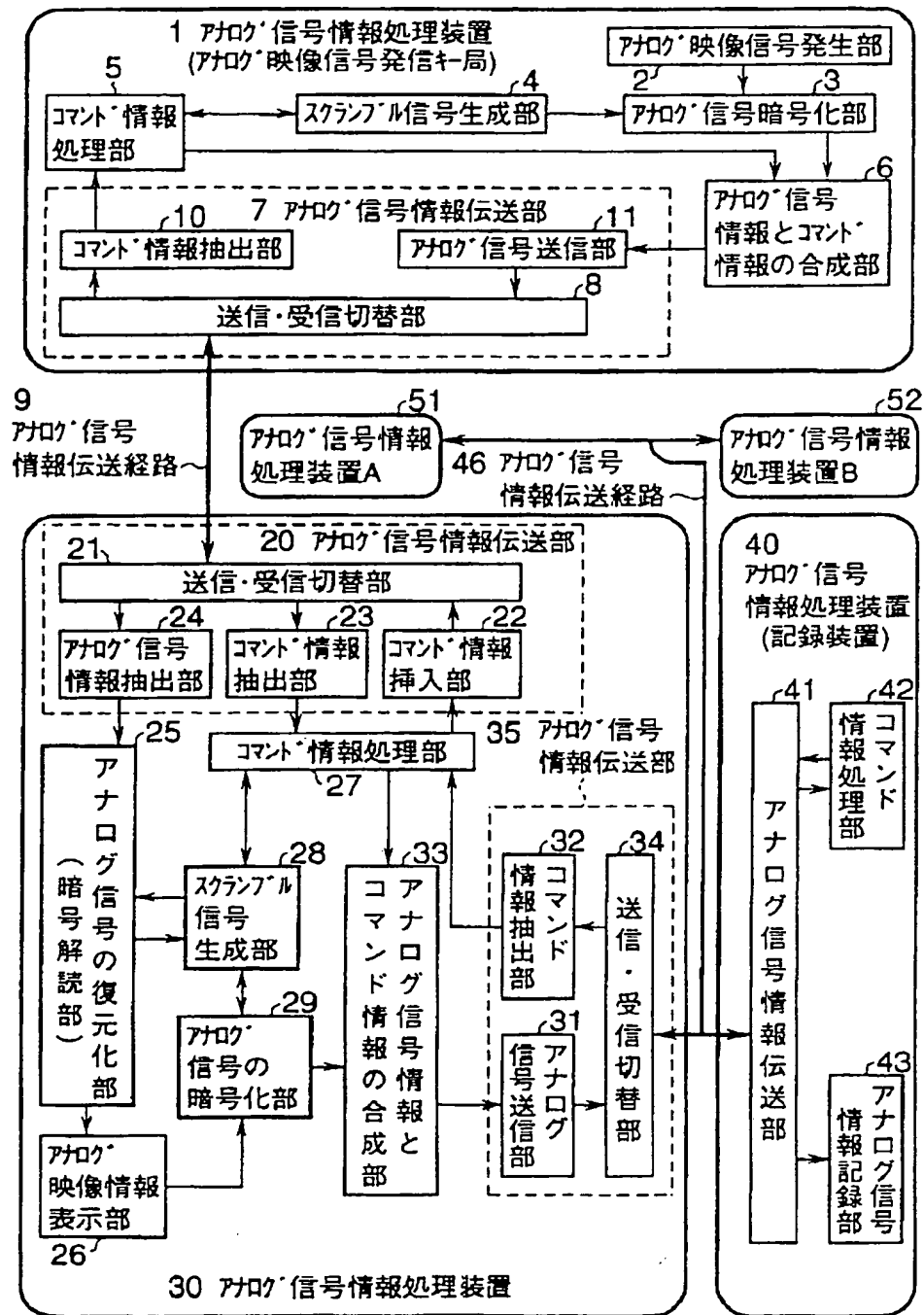


【図14】

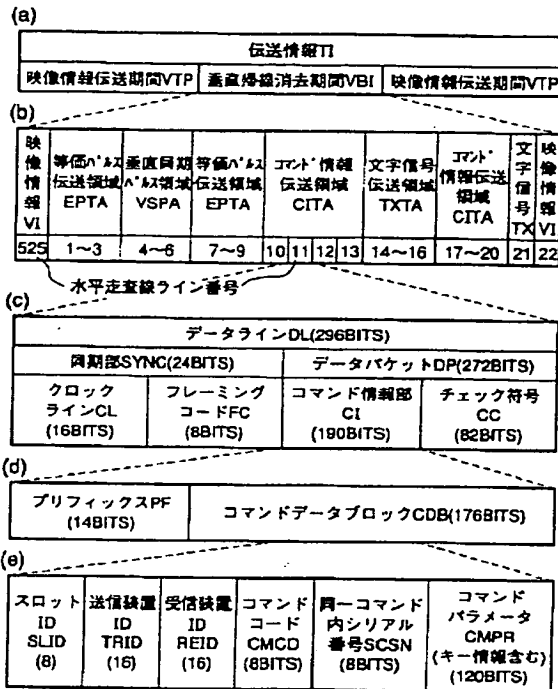
出力ポート	入力ポート			入出力ポート間の入れ替えパターン の内容
	1	2	3	
パターン1	1	2	3	入れ替えなし
パターン2	1	3	2	3-2入れ替え
パターン3	2	1	3	2-1入れ替え
パターン4	2	3	1	2-3-1入れ替え
パターン5	3	1	2	3-1-2入れ替え
パターン6	3	2	1	3-1入れ替え

(たとえば、1=Y、2=U、3=V)

【図1】



【図3】



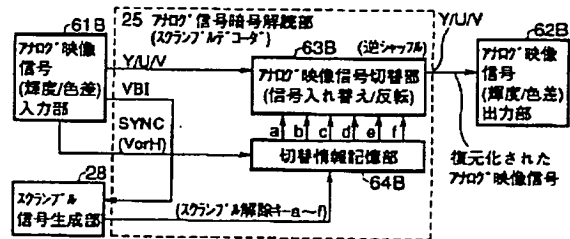
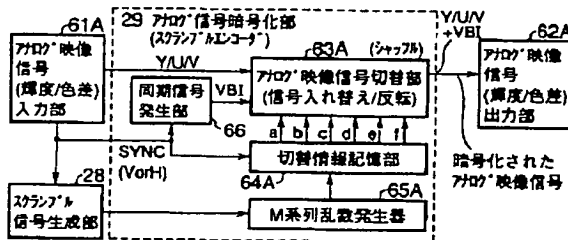
(注) 垂直帰線消去期間内のライン10/273はマスター(こちら)側発行のコマンド情報を含み、ライン11/274はスレーブ(相手)側発行のコマンド情報を含む

【図4】

コマンドデータ	コマンド名	コマンドの内容
01	Announce Drive ID	接続された装置のID取得宣言
02	Request Drive IDs	全接続装置のID宣言要求
03	Command Line Control	VBの各ラインに割り当てるコマンド情報格納可能な装置の指定
04	Slot ID Create	各装置間のセッション指定用ID設定
05	Send Key	暗号キー送信(相互認証に利用)
06	Report Key	回答キー送信(相互認証に利用)
07	Record	指定範囲内の映像情報の録画制御
08	Play	指定範囲内の再生制御
09	Stop	再生等の中止命令
10	Pause	再生中等における一時停止指定
11	Eject	映像情報記録媒体の取り外し命令
12	Start	処理の開始命令
13	Reverse	映像情報の逆方向再生
14	FF	早送り制御
15	FR	巻戻し制御
16	Combine	2映像の結合
17	Divide	1映像の分割
18	Move	映像情報の移動処理
19	Search	特定映像の検索処理
20	TOC Read	映像情報記録媒体上の制御情報再生
21	TOC Write	映像情報記録媒体への制御情報記録
22	Undo	前の処理を戻す
...	.....	.....

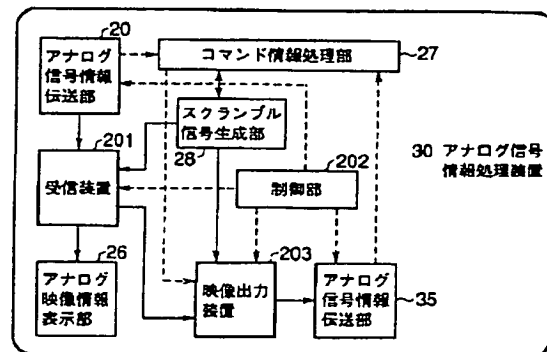
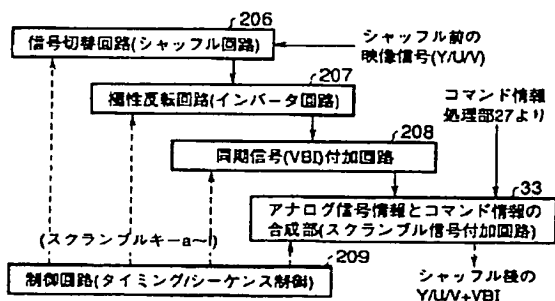
【図6】

【図5】



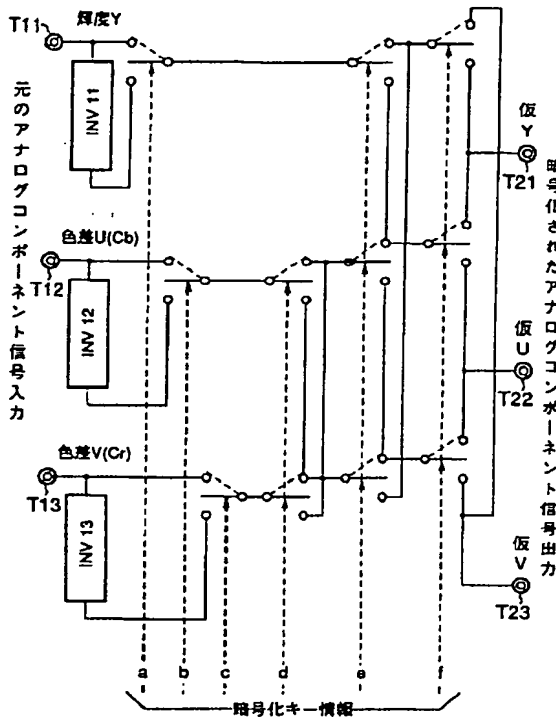
【図9】

【図10】



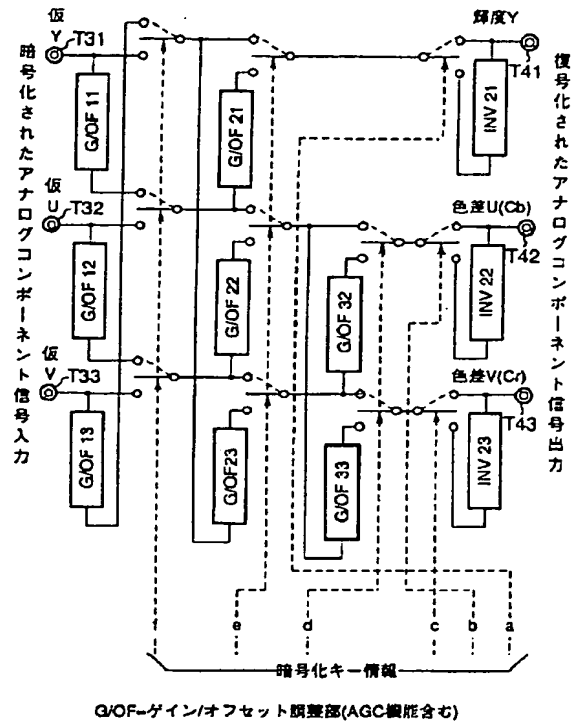


【図7】



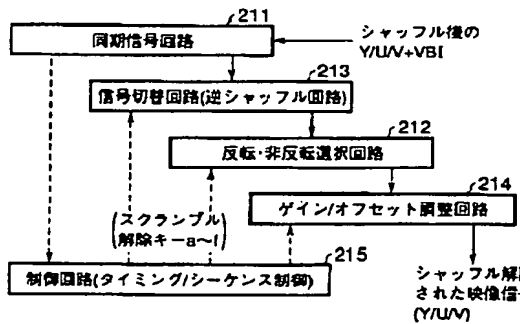
INV=インバータ/逆性反転回路

【図8】

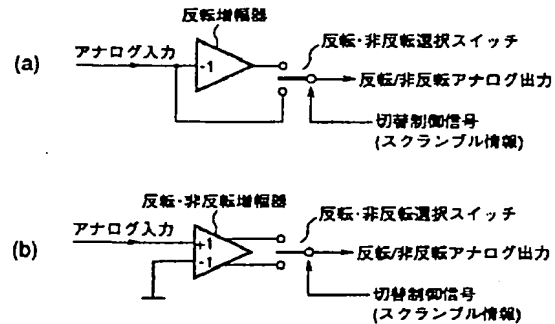


G/OFF=ゲイン/オフセット調整部(AGC機能含む)

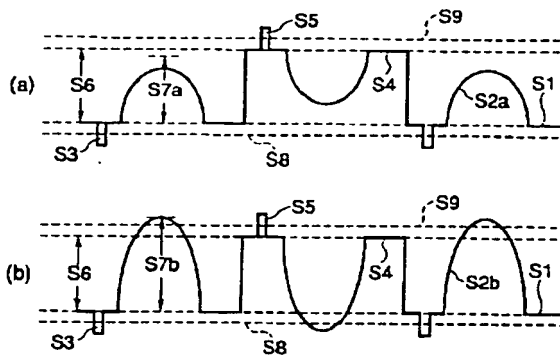
【図11】



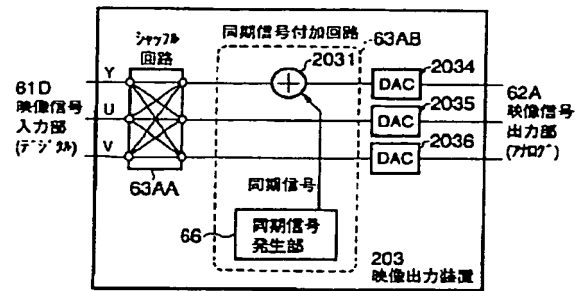
【図12】



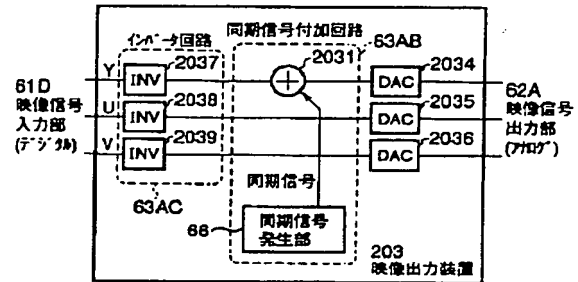
【図13】



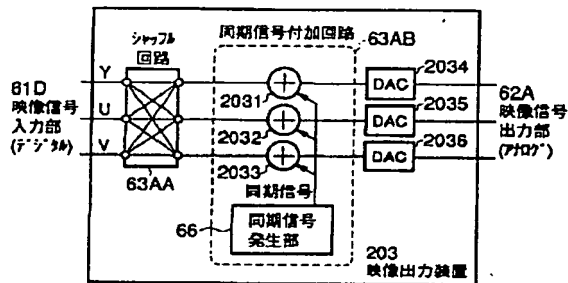
【図15】



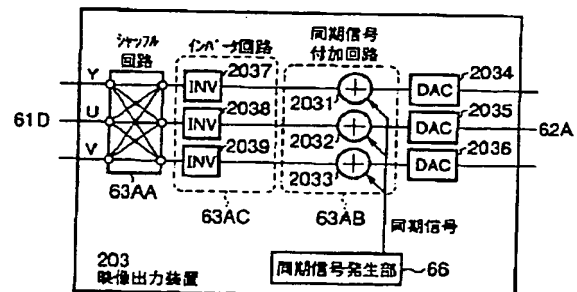
【図17】



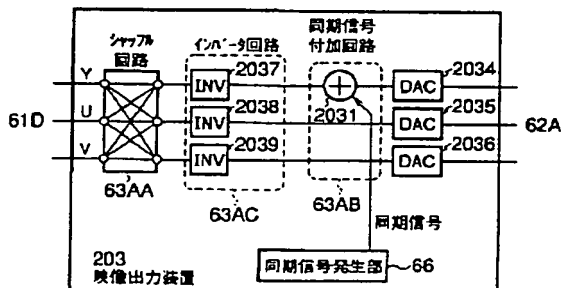
【図16】



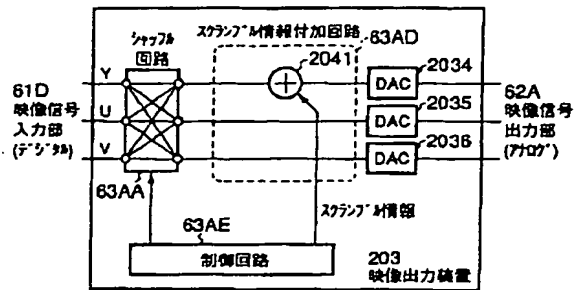
【図19】



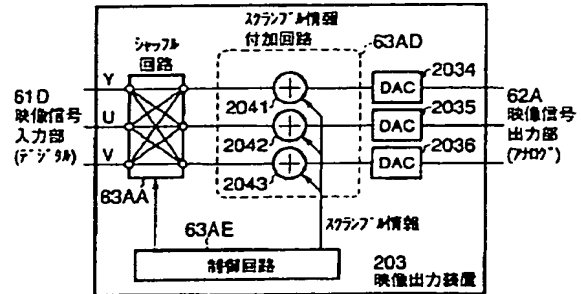
【図18】



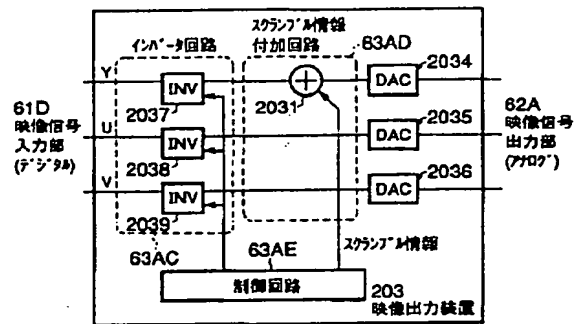
【図20】



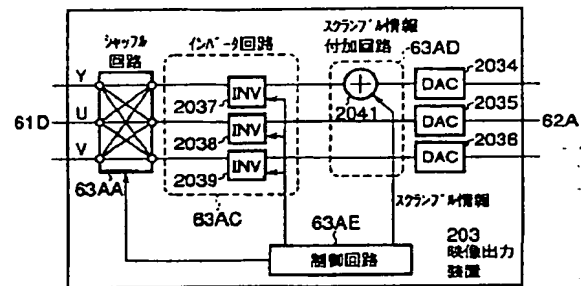
【図21】



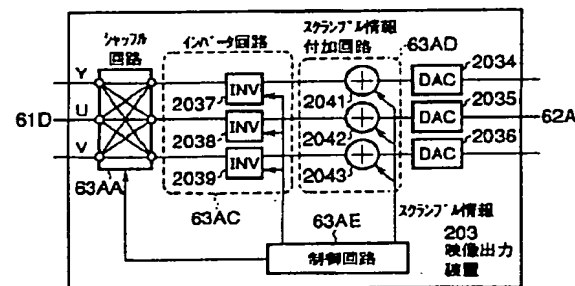
【図22】



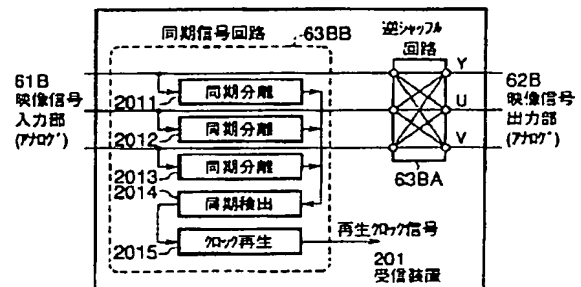
【図23】



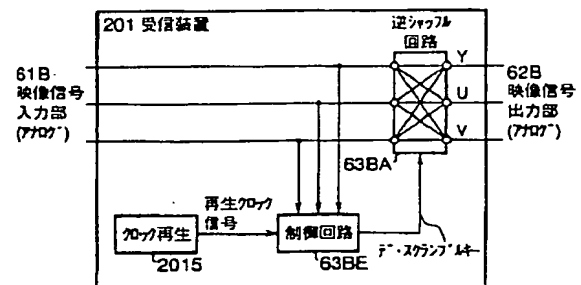
【図24】



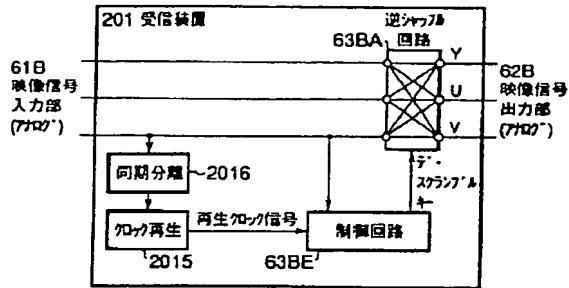
【図25】



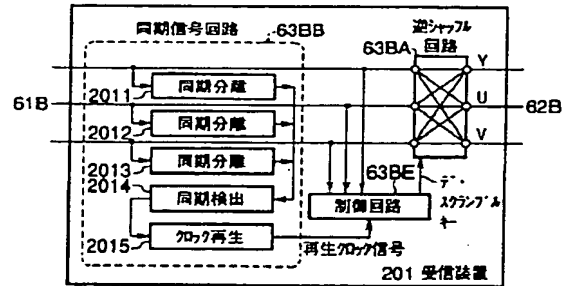
【図26】



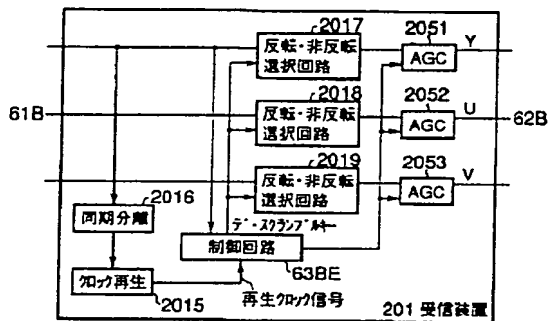
【図27】



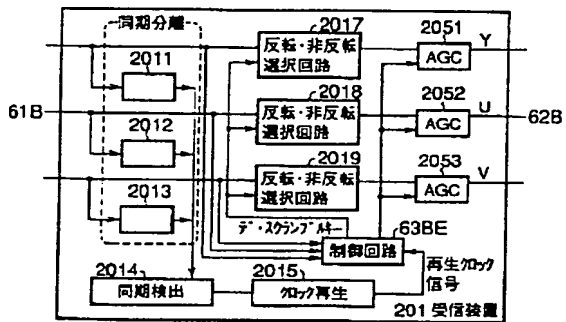
【図28】



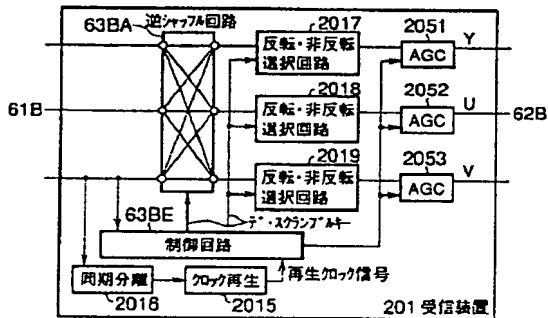
【図29】



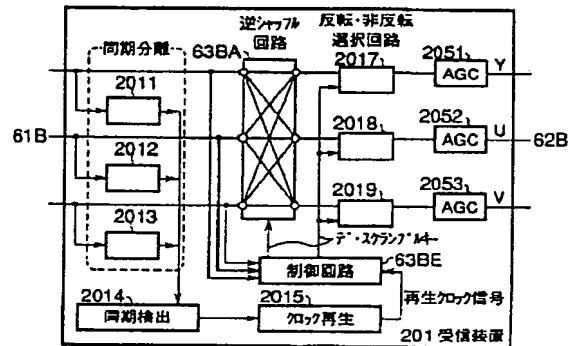
【図30】



【図31】



【図32】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

H04N 7/169  
9/804  
9/808

識別記号

FI

H04N 7/167  
9/80

テーマコード (参考)

A  
B

(72)発明者	木村 智寿	F ターム(参考)	5C053 FA24 GA20 GB18 HA02 KA04
	神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株		KA18 KA22 KA24 KA25 LA06
	式会社東芝研究開発センター内		5C055 AA03 EA00 EA02 EA04 EA05
(72)発明者	板倉 哲朗		EA08 EA10 EA16 GA39 HA00
	神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株		HA15 HA31
	式会社東芝研究開発センター内		5C064 BA01 BB01 BB10 BC17 BC22
(72)発明者	谷本 洋		BD08 BD09 CA02 CA05 CB02
	神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株		CC02
	式会社東芝研究開発センター内		5J104 AA01 BA03 JA04 PA05

**This Page Blank (uspto)**